

Lith.

207

ob-2

Beiträge

z u r

neuesten mineralogisch-geologischen,
berg- und hüttenmännischen

Topographie

Deutschlands und der Schweiz.

Von

Carl Hartmann.

Weimar 1848.

Druck und Verlag von Bernhard Friedrich Voigt.

 Aufgeschnittene und beschmutzte Exemplare werden nicht zurückgenommen.

Lith. 207 ob-2



Beiträge

181

Taschenbuch

neuesten mineralogisch-geologischen

berg- und hüttenmännischen

reisende Mineralogen,

Topographie

Deutschlands und der Schweiz

ausgegeben von

Von

<36632539010013 .

<36632539010013

Bayer. Staatsbibliothek

Beiträge

z u r

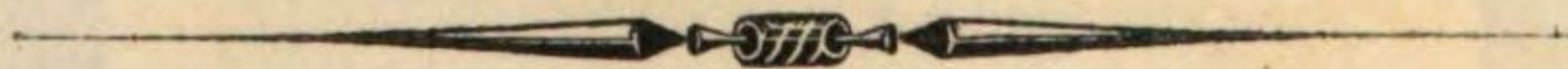
neuesten mineralogisch-geologischen,
berg- und hüttenmännischen

Topographie

Deutschlands und der Schweiz.

Von

Carl Hartmann.



Weimar 1848.

Druck und Verlag von Bernhard Friedrich Voigt.

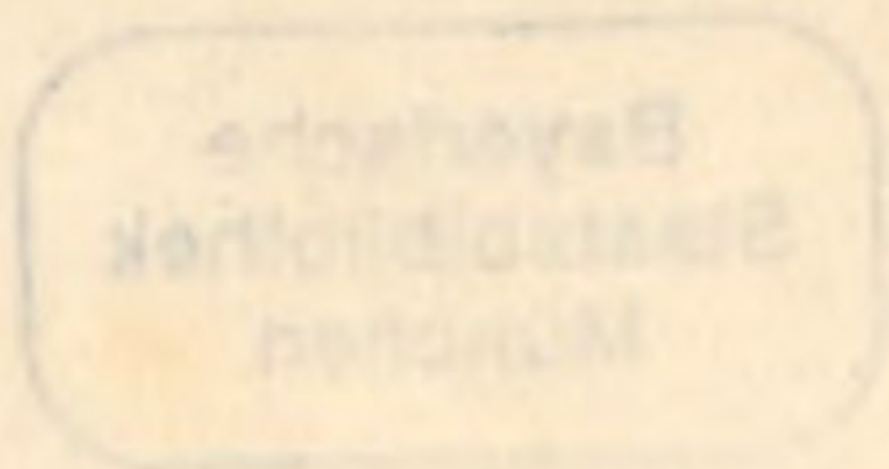
Supplement
zu dem
Taschenbuche
für
reisende Mineralogen,
Geologen, Berg- und Hüttenleute

durch die
Hauptgebirge Deutschlands und der Schweiz.

Von
Carl Hartmann.

Weimar 1848.

Druck und Verlag von Bernhard Friedrich Voigt.



Supplement

zu dem

Taschen

reisende Mineralogen

Geologischer Berg- und Hüttenkunde

von

Hauptgelehrte Deutschlands und der Schweiz

von

Carl Hartmann

Leipzig 1838.

Druck und Verlag von Heinrich Friedrich Voigt

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorwort.

Mein vor 10 Jahren erschienenenes Taschenbuch für reisende Mineralogen hat nicht allein ein gutes Publicum gefunden, sondern es ist auch mit nachsichtsvollem Wohlwollen aufgenommen worden. — Ein sehr kompetenter Richter, Oken in Zürich, sagt im neunten Heft seiner „Isis“ vom Jahre 1839, dass ich für reisende Mineralogen etc. einen ebenso bequemen als guten Wegweiser geliefert habe, der auf Alles aufmerksam mache, was der Reisende der Art zu sehen wünschen kann; ich habe die besten Hülfsmittel über die abgehandelten Gegenstände benutzt und die Sache deutlich und vollständig dargestellt. Auch die Karten und übrigen graphischen Darstellungen trügen dazu bei, das Buch zur

Orientirung und Vergleichung brauchbar zu machen. Aehnliche lobende Urtheile fällt Gersdorf's Repertorium, das Literaturblatt zum Morgenblatte u. die schlesischen Provinzialblätter.

Um das Buch wieder auf den richtigen Standpunct zu bringen, übergebe ich dem Publicum hiermit ein Supplement, in welchem aus dem reichen Schatze der neuern Beobachtungen, Entdeckungen und Verbesserungen in der topographischen Mineralogie und Geologie, sowie der Bergwerkstechnik, das Wichtigste und Interessanteste aufgenommen worden ist.

Weimar.

H.

Seite.	
86	B. Hüttenwesen
—	a) Einkauf und Verschleißheit der Erze
92	b) Hüttenprozesse
121	Eisenhütten
123	Stahlkohlenbergbau
129	Mineralien in dem schlesischen Gebirge
139	Mineralien des Alpengebirges
—	Geologische Skizze des niederösterreichischen Schiefer-
133	gebirges
140	Mineralien in der Umgebung des Lasserer Sees
146	Mineralien in Nassau und Siegen

Inhaltsverzeichnis.

	Seite.
Geologische Verhältnisse des Harzes	1
Mineralien des Harzes	11
Gangverhältnisse des Oberharzes	13
Bergbau und Hüttenbetrieb am Harze	15
Geologische Beschaffenheit des Thüringer Waldes	25
Mineralien des Thüringer Waldes	36
Bergbau und Hüttenbetrieb	37
Mineralien im Fichtelgebirge	—
Geognostische Beschreibung des Erzgebirges	38
Mineralien des Erzgebirges, des Böhmisches u. Mäh-	
risch-Schlesischen Gebirges	39
Die Erzgänge des Erzgebirges	45
Bergbau und Hüttenbetrieb im Freiburger Reviere	49
A. Bergbau	—
a) Veranstaltungen und Betrieb	—
b) Etwas über die Verfassung beim Bergbau.	82

	Seite.
B. Hüttenwesen	86
a) Einkauf und Verschiedenheit der Erze	—
b) Hüttenprocesse	92
Eisenhütten	121
Steinkohlenbergbau	122
Mineralien in dem schlesischen Gebirge	129
Mineralien des Alpengebirges	130
Geologische Skizze des niederrheinischen Schiefer- gebirges	133
Mineralien in der Umgegend des Laacher Sees	140
Mineralien in Nassau und Siegen	146

Inhaltsverzeichnis

1	Geologische Verhältnisse des Harzes
11	Mineralien des Harzes
13	Gangverhältnisse des Oberharzes
15	Bergbau und Hüttenbetrieb am Harze
25	Geologische Beschaffenheit des Thüringer Waldes
36	Mineralien des Thüringer Waldes
37	Bergbau und Hüttenbetrieb
—	Mineralien im Ruchtgebirge
38	Geologische Beschreibung des Erzgebirges
39	Mineralien des Erzgebirges, des Wismuth- u. Mäh-
45	tsch-Schlesischen Gebirges
46	Bio Erzgebirge des Erzgebirges
49	Bergbau und Hüttenbetrieb im Freiberger Reviere
—	A. Bergbau
—	a) Vornachstellungen und Betrieb
52	b) Etwa über die Verfassung beim Bergbau

— 52 —

Zu Seite 56.

Bei der Geologie des Harzes haben wir hauptsächlich die Deutung des Harzer Schiefergebirges nach dem von dem Engländer Murchison aufgestellten Systeme zu machen. Sedgwick und Murchison stimmen darin mit R ö m e r überein, dass die Schichten der Grauwackenformation im Harze sich im Allgemeinen in einer übergestürzten Lage befinden, so dass bei dem vorherrschend südlichen Einfallen derselben die ältesten Schichten nicht in dem nordwestlichen Theile des Gebirges, sondern gerade umgekehrt in dem südlichen und östlichen sich finden — ebenso wie es in vielen Theilen des Westphälischen und Rheinischen Grauwackengebirges und auf der südlichen Grenze des Kohlengebirges durch die ganze Länge von Belgien der Fall ist; dass ein grosser Theil der Harzer Schichten dem Devon'schen Systeme — wir möchten sagen der oberen Grauwacke — angehört. Eine klare Uebersicht der Verhältnisse hat die kurze Reise der Englischen

Geologen nicht geliefert, vieles Einzelne ist mit gewohntem Scharfblick aufgefasst und bei der Uebung in der Auffassung schwieriger Lagerungsverhältnisse richtig gedeutet.

Herr Römer hat gezeigt, wie allgemein das südliche Einfallen der Schichten am Harze vorherrsche, wie untergeordnet nördliches Einfallen und oft nur auf das Ausgehende der Schichten beschränkt sei, wie Mulden und Sättel einen geringen Einfluss auf die allgemeine Schichtenfolge ausüben; wie die grösseren Kalkmassen der Umkehrung, Ueberstürzung der Schichten widerstanden haben, daher die horizontale Lage der Schiefer zwischen Elbingerode und dem Büchenberge, daher das nördliche Einfallen der Schiefer an der nördlichen Begrenzung dieser Kalksteinpartie. Wenn also hiernach in dem Harze im Allgemeinen eine überaus mächtige Masse verschiedener und über einander folgender Schichten der Grauwackenformation vorhanden ist und sich im Grossen dieselben Schichten nicht häufig — sei es durch Mulden- und Satteltbildung, sei es durch Verwerfungen — wiederholen, so zeigen nun die Versteinerungen in ihrer Vergleichung mit den Resultaten, welche England geliefert hat, dass die Schichten von Goslar jünger sind, als die von Grund, diese wiederum jünger, als die Schichten bei Lerbach; dass die Kalksteine von Ehrenfeld und Elbingerode jünger sind, als die von Ilsenburg, dass also das scheinbar Hangende überall das wahre Liegende ist und im Allgemeinen eine Ueberstürzung der Schichten Statt gefunden hat.

Zwischen dem Kalksteine von Grund, der Bockswiese und des Grauenthales, zwischen dem der Schalck und dem von der Rohmkerbrücke;

ferner zwischen dem von Elbingerode, von Blankenburg und von Mandelholz, findet offenbar ein Zusammenhang Statt, und er besitzt die Eigenthümlichkeit, an einigen Punkten in sehr grosser Mächtigkeit aufzutreten und in dem Fortstreichen derselben beinahe ganz zu verschwinden.

Die Classificirung der Schichten geht von den Punkten aus, wo sich die meisten genau bestimmbar Versteinerungen finden. Der Obereinfahrer Hr. Wurm hat sie sehr sorgfältig bei Grund gesammelt. Mehrere Goniatiten, die aber in England noch nicht beschrieben sind, aber schon auf das Devonische System hinweisen, da aus dem Silurischen Systeme (der mittlern Grauwacke) gar keine bekannt sind, ausserdem *Cyathophyllum turbinatum* und *C. caespitosum*, *Astrea Hennahii*, *Pleurorhynchus alaeformis*, *Orthis testudinaria*, *Spirifer simplex*, *Terebratula cuboides*, *T. primipilaris*, *T. rhomboidea*, *Natica pexicosta*, *Brontes flabellifer*, alles Species, welche in dem Plymouthkalk, d. h. in den unteren Lagen der mittlern Abtheilung des Devonischen Systems zu Hause sind. Dadurch ist die Stellung dieses Kalksteins bestimmt. Der Kalkstein an der Schalck enthält die ächt Devonische *Calceola sandalina*; unter den Steinkernen vom Kahlenberge befinden sich *Orthis Pecten*, *O. umbraculum*, *O. interstitialis*, *O. sordida*; *Spirifer speciosus alatus*, *Bellerophon trilobatus*, ebenfalls der Plymouthgruppe angehörend. Dagegen gehören die Thonschiefer zwischen Goslar und Lautenthal, zwischen Schulenburg und der Frankenscharner Hütte mit *Posidonia Becheri* der oberen oder kohligen Gruppe des Devonischen Systems an

sind daher jünger, als die vorher angeführten Kalksteine und Sandsteine.

Die auf der Grube Weinschenk unweit Buntenbock aufgefundenen *Orthoceratites Mocktrensii* und *Brontes signatus* bezeichnen schon das Silurische System, und hier ist die Grenze dieser beiden Abtheilungen der Grauwackenformation, der oberen und der mittleren, sehr scharf bestimmt; die eisenhaltigen Kalksteine zwischen Osterode und Altenau sind Wenlock-Kalk. Die Ludlow-Gruppe, als die oberste des Silurischen Systems, ist nur wenig entwickelt; dem Verfasser gelten die Grauwacken mit untergeordneten Schieferen dafür, welche zwischen Altenau und der oberen Rohmkerbrücke durch die Ocker aufgeschlossen sind. Auf der anderen südöstlichen Seite im scheinbaren Hangenden der eisenhaltigen Kalksteine von Osterode und Altenau sind die Wenlock-Schiefer zu suchen; es werden die dünngeschichteten, zerbröcklichen Thonschiefer, untergeordnete Grauwacken, gelbbraune mürbe Thonschiefer, welche in der Nähe des Bruchberges übergehen, dafür angesprochen. Versteinerungen sind aber in diesen Schichten noch nicht aufgefunden, und daher dürfte diese Vergleichung schon etwas über die Grenzen oder zulässigen Parallelisirungen fernstehender Gebirgsschichten hinausgehen; denn die Berufung auf den übereinstimmenden mineralogischen Charakter dieser Gesteine mit demjenigen in einem Theile von Wales erscheint uns zu diesem Beweise nicht passend. Wir sehen es immer mehr und mehr ein, dass die Gesteinsbeschaffenheit in den einzelnen Abtheilungen geschichteter Gebirgsformationen in entfernten Gegenden der Art verschieden ist, dass sie über die Identität

derselben oder über ihre Verschiedenheit gar Nichts entscheiden kann; nur allein die Versteinerungen können über diesen Punkt entscheiden, daran allein dürfen wir uns halten. Dagegen ist die Gesteinsbeschaffenheit einzelner Schichten in beschränkten Regionen und Bezirken oft ein ganz vortrefflicher Wegweiser zur Entwicklung und Entwirrung der Verhältnisse, wo die Beweismittel der Versteinerungen unvollständig sind oder fehlen. Aus diesem Grunde müssen wir daher diese Vergleichen mit einem noch grösseren Zweifel annehmen, als sie Hr. Römer annimmt, wie die des Quarzfelses vom Bruchberge mit dem des Caer Caradoc, der Felsen der Hanskühnenburg mit denen der Stiperstones.

Die feinkörnigen Grauwacken vom Bruchberge bis in die Tiefe des Sieberthales mögen dann auch so lange noch zweifelhaft bleiben, bis der *Asaphus tyrannus* uns zwingt, sie für Llandeilo-Flags zu halten. In Bezug auf die östlicheren Theile des Harzes finden sich folgende Parallelisirungen: der schwärzliche dichte Kalkstein am Blauen Stein im Klosterholze bei Ilsenburg mit *Terebratula (Pentamerus) Knightii* wird für Aymestry-Kalk, der die Mitte der Ludlow-Schichten einnimmt, gehalten; der kohlenreiche schwarze Kalkstein im Tännenthale bei Ehrenfelde mit *Cardiola interrupta* für untere Ludlow-Gesteine, der Kalkstein von Elbingerode, Mandelholz, Blankenburg für Wenlock-Kalk. Dieser Kalkstein enthält viele Versteinerungen, von denen einige auch im Devon'schen Systeme vorkommen, andere zu den in verticaler Reihe weit verbreiteten und daher zur Bestimmung einzelner Schichten eben nicht

geeigneten gehören. Auf dem Wege von Elbingerode nach Trautenstein im Thale der Rapbode sollen nun wieder die Wenlock-Schiefer vorkommen, dann bis Trautenstein die Caradoc-Sandsteine, zu denen auch die Grauwacken vom Hahnenkopfe, Giepenbach und auf der Schaastrift bei Tanne mit *Pterinea Seckendorffii*, *Avicula Corbula*, *Leptaena depressa*, *Spirifer speciosus*, *Calamopora fibrosa* gerechnet werden.

Das ganze Gebirge südöstlich vom Sieberthale, Andreasberg, Tanne, Hasselfelde, Altenrode und Mägdesprung fällt dem Cambrischen System, d. h. der unteren Grauwacke, oder der Schieferformation anheim. In die mittlere Abtheilung dieser Schichtenfolge wird der Thonschiefer von Andreasberg gesetzt. Das Cambrische System ist bekanntlich noch nicht durch Versteinerungen bezeichnet und bestimmt worden; es steht dabei auf der Grenze zweier Welten, es führt in die Dunkel, mit denen immer der Anfang der Prozesse der Natur begleitet ist. So weit der Charakter dieser Gesteine durch Umbildungen bestimmt wird, so weit er ein metamorphischer ist, sollte man beinahe glauben, dass nicht allein die Grauwacke, die älteren oder paläozoischen Bildungen ihr Cambrisches System haben müssten, sondern auch die anderen jüngeren Gebirgsgruppen, die Jura wie die Kreidegruppe, wenn sie in eine ausgedehnte Berührung mit plutonischen, massigen Gebirgsarten treten.

Der Harz ist allerdings durch die beiden granitischen Hervortreibungen des Brockens und des Ramberges wesentlich von dem Westphälischen Grauwackengebirge getrennt; durch die

Richtung seines Nordabfalles, die äussere Lage des Gebirgs-Plateau's bestimmend, durch die Ueberstürzung der jüngeren Schichten vom bunten Sandstein bis zur Kreide an dem Nordabfalle; aber sonst ist er nur durch eine Thaltiefe von 15 Meilen Breite von dem Westphälischen Grauwackengebirge getrennt, in der Streichungslinie der Schichten, in dem mineralogischen Charakter der Gesteine, in den Hypersthen-, Labrador- und Oligoklasgesteinen, in den Porphyren, in den Schaalsteinen und Rotheisensteinen so damit übereinstimmend, dass der Harz besonders in seinen früheren Bildungsperioden immer nur als eine östliche Fortsetzung des Westphälischen Grauwackengebirges betrachtet werden kann. Eine Vergleichung beider, besonders in Bezug auf die Versteinerungen, wird daher gewiss zur Aufklärung vieler Verhältnisse führen.

Wir wollen hier mit einer Bemerkung über den Namen **Grauwacke** schliessen; man kann bei einer Betrachtung des Harzes, dieses so überaus merkwürdigen Gebirgslandes, gewiss nicht geneigt sein, sich diesen Namen vom Auslande entreissen zu lassen; aber es scheint, dass es geeigneter wäre, denselben im geologischen Sinne beizubehalten und nicht im petrographischen. Gesteine, wie sie in dieser älteren Schichtenfolge auftreten, finden sich in vielen — wenn nicht in allen — jüngeren Gebirgsgruppen, in der Jura- und Kreidegruppe, ja selbst in der Molassegruppe, darin möchte also der Name weniger bezeichnet sein; aber die älteren oder paläozoischen Bildungen mit dem Namen der **Grauwackengruppe** fortbauend zu belegen und

das Devon'sche System obere Grauwacke, das Silurische System mittlere Grauwacke, das Cambrische System untere Grauwacke zu nennen, würde gewiss in Bezug auf die Bezeichnungen, welche bei der Jura- und Kreidegruppe gebräuchlich geworden sind, ganz passend erscheinen und von dem Worte „System“ befreien, welches in dieser Zusammensetzung ganz ungewöhnlich ist.

Wir citiren hier hauptsächlich drei Werke über die Geologie des Harzes:

Hausmann, über die Bildung des Harzgebirges. Ein geologischer Versuch. Göttingen, 1842.

Römer, die Versteinerungen des Harzgebirges. Hannover, 1843.

Sedgwick und Murchison, über die älteren oder paläozoischen Gebilde im Norden von Deutschland und Belgien, verglichen mit Formationen desselben Alters in Grossbritannien, nebst einer Uebersicht der Fauna der paläozoischen Gebilde in den Rheinlanden und einer Tabelle der organischen Reste des Devon'schen Systems in Europa von Archiac und Verneuil, bearbeitet von G. Leonhard. Stuttgart, 1846.

Auch muss noch erwähnt werden:

Credner, Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Harzes. Zur Erläuterung einer orographisch-geognostischen Skizze der Gegend von v. Sydow und Credner. Gotha, 1843.

Ueber die Granitränder am Ramberge und an der Rosstrappe hat Zincken in Karsten's Archiv, XIX, S. 583 etc. *) noch nach-

*) Vgl. auch Berg- u. Hüttenm. Zeitung, Jahrg. 842, S. 441 ff. Nr. 25 Beilage.

trägliche Notizen zu seiner früheren Arbeit (das. Bd. V.) gegeben. Er fand nämlich bei wiederholten genaueren Untersuchungen, dass die Granitränder nicht überall, wo sie mit dem Schiefer in Berührung stehen, von Hornfels, sondern an manchen Stellen auch von ganz weichem und an andern von kieselschieferartigem Thonschiefer bedeckt sind. Ebendasselbe ist der Fall bei dem Hypersthenfels (Grünstein), wo der Hornfels von analogen, von Zincken Bandschiefer oder Desmosit und Fleckenschiefer oder Spilosit genannten Gesteinen ersetzt wird. Die Grenzen sind an beiden Seiten einer Hypersthenfels-Kuppe oft verschieden: so findet sich am Schiebeckskopf auf der einen Seite weicher, auf der andern fester Kieselschiefer. Wo die Berührung des Granits und Hypersthenfelses mit dem Schiefer parallel der Schichtung Statt findet, kommen gewöhnlich die Bandschiefer vor; wo die Schieferungsfläche dagegen mehr oder weniger senkrecht zur Berührungsfläche steht, wie an der Heinrichsburg im Selkethale, da sind dichte Feldspathgesteine und Kieselschiefer zu beobachten. In der Nähe des vierten Friedrichshammers im Selkethale zeigt sich am linken Thalufers eine scharf abgegrenzte Kieselschiefermasse, an dem Grünsteinrande auf dem Grünstein aufliegend und glatt von ihm und dem Schiefer getrennt, innerhalb der weicheren Thonschiefermasse; demnach kann jener Kieselschiefer an dieser Stelle nicht gebildet sein. Ferner giebt es Stellen, wo, wie in der Nähe von Treseburg, an der Grenze des Grünsteins und Schiefers, die letzteren scharf nach unten zu gebogen sind, wo also ein Senken der Grünsteinmasse wieder Statt gefunden haben muss.

Zincken folgert aus diesen, auf eine grosse Analogie zwischen Granit und Hypersthenfels hindeutenden Erscheinungen, bezüglich der Natur des Hornfelses, dass dieser letztere ein durch Granit veränderter Schiefer sei, dass diese Veränderung aber nicht durch schmelzen-den Granit hervorgebracht sein könne, denn sonst müsste ja der Schiefer überall an der Granitgrenze Hornfels sein; dass vielmehr der Hornfels in einem ganz weichen Zustande sich befunden habe, und zwar zusammengeschoben und mit modificirten Schichtungsverhältnissen; dass nun in dem aufgeweichten Zustande die Masse von dichtem Feldspathe eingedrungen sei, und dass danach die hauptsächlichsten Formveränderungen der neugebildeten Gebirgsmasse stattgefunden haben.

An vielen Punkten lässt sich eine locale Infiltration von Quarz in die Schiefermasse mit der höchsten Wahrscheinlichkeit nachweisen; es muss dies, wie beim Quarz überall, auf nassem Wege geschehen sein, und somit möchte auch wohl die Entstehung des Kieselschiefers einer in sehr hoher Temperatur vorgegangenen Imprägnation der Schiefer von einer wässrigen Kieselsäure-Auflösung, welche zugleich mit den massigen Gesteinen eindrang, zuzuschreiben sein: eine Annahme, aus der sich auch das Vorkommen der Kieselschiefer immer in der Nähe und am Ausgehenden der massigen Gesteine erklären liesse. In welchem Zustande und in welcher Art der Flüssigkeit die Masse des dichten Feldspaths beim Eindringen in die Schiefer gewesen, lässt sich nicht wohl entscheiden.

Der Hornfels erstreckt sich von den Engen Wegen bis zu den Blauen Klippen; dann

folgt eine Bildung weisssteinartigen Granits, welcher hier das jüngste gehobene Glied ist, indem der Schiefer demselben mantelförmig anliegt. Im Schiefer liegt ausgezeichneter Hypersthenfels. Wo der Granit den Schiefer durchdringt, lässt sich beobachten, dass im Liegenden desselben die Schieferschichten sich abwärts senken, im Hangenden aber von ihm abfallen.

Unterhalb des Granits fallen die Schiefer nach Süden, oberhalb nach Norden.

Der Aggregatzustand des Granits ist sehr verschieden, oft sogar porphyrartig; an der Grenze eines grossen schiefrigen Stückes von Hornfels, welcher mitten in den Felsen senkrecht eingeknetet ist, sind diese Modificationen conglomeratartig mit Hornfels zusammengeknetet. Der Hornfels selbst ist zuletzt vollkommener Gneiss. Die Grenze des Grünsteines bei Treseburg lässt sich am besten bei der Blankschmiede beobachten.

Zu Seite 83.

Mineralien des Harzes.

Prehnit im Gabbro des Radauthales.

Zygodit mit **Stilbit**, **Chabasit** und **Quarz** auf **Katharina Neufang** bei **Zellerfeld**.

Doppelspath, mit **Quarz** eine Art **Breccie** bildend, an einer steilen Felswand in der Nähe der **Bielshöhle** im **Bodethale**.

Borazit, als Gebirgsart im **Bohrloche** bei **Stassfurth** gefunden.

Scheelit mit den bekannten Mineralien

und Wolfram auf den Gruben bei Neudorf unweit Harzgerode.

Kieselkupfer, ausgezeichnet auf der alten auflässigen Grube Kupferrose bei Lauterberg.

Kalkmalachit, mit Flussspath, Schwefelkies, Ziegelerz etc., auf den Halden der alten Kupfergrube in der Andreasbach bei Lauterberg.

Bohnerz, vanadinhaltig, auf einem grossen Lager zwischen Steinlade und Haverloh am nordwestlichen Harzrande.

Wad, in ausgezeichneter Glaskopfstructur auf der Gr. Kuhbach bei Rübeland.

Selenpalladium, auf gestricktem und dendritischem Gediengen Gold zu Tilkerode vorgekommen.

Eugenesit, mit Selenblei und palladiumhaltigen Gediengen Gold in Bitterspath zu Tilkerode vorgekommen.

Selenkupferkies, Selenquecksilberkupfer, Selenquecksilberblei und Selensilber, daselbst.

Nickelantimonglanz, auf der Grube Fürstin Elisabeth Albertine bei Harzgerode.

Boulangerit, auf dem Alexis-Friedrich-Erbstolln bei Mägdesprung und zu Wolfsberg bei Stollberg.

Fahles Rothgültigerz, mit Harmotom, dunklem Rothgülden, Bleiglanz, Quarz, Kalkspath etc., zu St. Andreasberg.

Polybasit, mit Kalkspath auf Bleiglanz, auf der Grube Bergmannstrost bei Andreasberg.

Feuerblende, mit Ged. Arsen, Bleiglanz, Rothgültigerz, Ged. Silber, Quarz etc., auf Bergmannstrost und Klaus-Friedrich bei Andreasberg vorgekommen.

Zu Seite 94.

Herr F. A. Römer hat in v. Leonhard's Jahrb. 1844, S. 56 ff. einige bemerkenswerthe Notizen über die Gangverhältnisse des Oberharzes gegeben. — Deutliche Saalbänder vermisst man sehr; bei einigen Gängen fehlen sie fast ganz, und die Gangmasse geht so allmählig in das Nebengestein über, dass eine scharfe Grenze sich nicht ziehen lässt, sowie auch Stellen vorkommen, wo das Erz das Nebengestein mit durchdrungen hat und darin eingesprenkt ist. Fälle, wo ein Gang den andern verworfen hätte, hat Römer bei den Klausthaler Gruben nicht beobachtet; häufig aber geschieht dies durch leere oder mit wildem Thonschiefer angefüllte, in unzähligen Mengen und in allen Richtungen vorhandene Spalten, welche schöne Rutschflächen zeigen, deren Streifen sich meist dem Horizontalen nähern, und daher sind wohl die von ihnen abgesonderten Gebirgsstücke häufiger neben einander hin, als an einander herauf geschoben; auch in den Gängen und entlang denselben kommen sie vor. Die bei Entstehung des Ganges in die offene Spalte von deren Seiten hineingestürzten, den ersteren jetzt mit ausfüllenden Massen des Nebengesteins sind oft sehr bedeutend und bald taub, bald Erztheilchen enthaltend; ihre Schichtenrichtung weicht von der des Nebengesteins bald ab, bald stimmt sie damit überein, und ist im letzteren Falle die Masse noch bedeutend, so sind die sowohl zwischen ihnen selbst, als auch zwischen ihnen und dem unzerklüfteten Nebengestein befindlichen erzführenden Räume als besondere Gänge angesprochen worden, wie

z. B. auf dem **Rosenhöfer Gangzuge**; sie sind nach **Römer** aber wohl nur Trumme eines und desselben Ganges. **Römer** glaubt auch nicht an eine bestimmte Erzteufe bei den **Oberharzer Gängen**; diese Annahme wird durch die selbst unter dem Niveau des Meeres aufgeschlossenen herrlichen Erzmittel widerlegt, sowie durch die Thatsache, dass bis jetzt wenigstens noch nicht beobachtet ist, dass ein Gang sich in der Teufe ganz ausgekeilt und aufgehört hätte und dies selbst bei dem stehenden Stocke des **Rammelsberges** zu bezweifeln ist, obschon dieses letzteren Mächtigkeit sehr rasch abnimmt. Wie das den Gang ausfüllende Nebengestein in ihn hineingekommen ist, scheint oft unerklärlich, wie z. B. auf der schwarzen Grube bei **Lautenthal**, wo es zum grössten Theil aus **Kieselschiefer** besteht, der am Tage erst 600 Lachter davon entfernt und zwar im Liegenden des Ganges ansteht. **Römer** betrachtet diese Thatsache, da solche Ausfüllungsmassen gewiss selten von unten emporgehoben sind, als einen Beweis für seine Ansicht, dass der ganze Harz überstürzt sei. Er glaubt gefunden zu haben, dass sich reichere Erzmittel auf den **Oberharzer Gängen** nur da finden, wo das Nebengestein recht fest, besonders wo es eine wenig geschichtete, harte **Grauwacke** ist, was, wenn es sich bestätigen sollte, für alle Versuchsbaue von bedeutender Wichtigkeit sein würde.

Die **Kieselschiefer** kommen z. B. bei **Altenau** sowohl im Liegenden als im Hangenden der **Grünsteine** und nicht selten, wie z. B. bei **Lautenthal**, in bedeutender Entfernung davon vor; sie wechsellagern meist mit unveränderten **Thonschiefern** und sind daher wohl schwerlich

aus diesen entstanden. Dicht unterhalb Grund ist in einem Steinbruche eine grosskörnige Grauwacke aufgeschlossen worden, welche Geschiebe eines Granits enthält, der vom Granit des Brockens durchaus abweicht.

Bergbau und Hüttenbetrieb am Harze.

Ueber den Betrieb der Berg- und Hüttenwerke am Harze haben wir neuerlich, d. h. seit 10 Jahren, zu welcher Zeit sie der verewigte Chef der hannöverischen Bergwerke, Albert, gab, gar keine genaueren Nachrichten erhalten. Man ist aber in jeder Beziehung fortgeschritten, und es ist ein Verlust für die Wissenschaft, dass nicht auch im Harz Jahrbücher erscheinen, wie in Freiberg, Tarnowitz und zu Vordernberg; es würden dieselben eben so wichtig, als interessant sein. Jedoch liegt dies weder im Sinne der hannöverischen Regierung, noch der Harzer Bergbeamten.

Wenn nun der Harz in allen Zweigen des Betriebs vorwärts gekommen ist *) und in einigen, z. B. dem Aufbereitungswesen, sogar sehr grosse Fortschritte gemacht hat, so ist auch andererseits die Production hinsichtlich der Quantität nicht zurückgeblieben, und die in diesem Werke angegebenen Zahlen müssen daher jetzt überall als höher angenommen werden.

Wir machen hier zuvörderst einige Bemerkungen über die neuern Fortschritte der Harzer Erzaufbereitung.

*) Dies gilt auch in Beziehung auf das Eindringen in die Teufe, denn der Samsoner Schacht zu St. Andreasberg hat bereits seit mehreren Jahren eine flache Teufe von 400 Lachtern erreicht, d. h. von 2666 $\frac{2}{3}$ Fuss.

Wirft man einen allgemeinen Blick auf die Verbesserungen, die nach und nach bei der Harzer Aufbereitung gemacht worden sind, so findet man, dass ihr Hauptgesichtspunkt stets der gewesen ist, den wesentlichen Bedingungen der Aufbereitung überhaupt zu entsprechen. Diese bestehen nur darin, durch das Scheiden und Setzen so viel reines Erz als möglich zu gewinnen und die Zerkleinerung des Erzes und die Wäscharbeit so viel als möglich nur auf das Nothwendige zu beschränken, so dass sich Gangart und metallische Theilchen trennen können. Unter den verschiedenen, zu diesem Zweck angenommenen Mitteln haben mehre einen allgemeinen Charakter, so dass es wenige Erze giebt, bei denen sie nicht mit Vorthail angewendet werden könnten. Je weniger man demnach allein nur sehr fein eingesprengte Erze zu behandeln hat, um so vorthailhafter ist im Allgemeinen eine sorgfältige Scheidung, um so wesentlicher sind gute Separationsmaschinen, mechanische Siebe (Rätter) und ein successiv erfolgendes Verkleinerungsverfahren, welches gestattet, dass noch durch die Setzarbeit ein Theil des verpochten und verwalzten Erzes angereichert werde, und dass so wenig als möglich feiner Schlamm entstehe. Locale Verhältnisse, hohe Arbeitslöhne scheinen sehr häufig die Anwendung von denjenigen dieser Mittel beschränken zu müssen, welche die Kosten erhöhen. Jedoch muss auch bemerkt werden, dass sie von einer bedeutenden Ersparung begleitet sind, die von dem Maschinensetzen herrührt, welches mit besser vorbereitetem Setzgut ausgeführt wird; dass die Kosten der eigentlichen Wäscharbeiten vermieden werden, indem die derselben

zu unterwerfenden Vorräthe geringer geworden; dass der durch das Nasspochen und die Wascharbeit veranlasste Verlust sehr vermindert worden ist. Endlich, dass aus diesem letzteren Umstände eine stärkere Production und folglich eine Ersparung in den Productionskosten, in den General- und in den Bergbaukosten und ausserdem der wichtige Vorthail im allgemeinen Interesse entsteht, dass eine grössere Menge von metallischen Bergwerksproducten verwerthet werden. Alle diese Umstände müssen sehr in Betracht gezogen werden, und sie führen im Allgemeinen dahin, dass eine grössere Sorgfalt, als es gewöhnlich geschah, auf das Scheiden, auf die Separation und auf die Pocharbeit verwendet wird, welches Alles wesentliche Bedingungen für den guten Erfolg der so vortheilhaften Maschinen-Setzarbeit sind.

Auch das Setzen mit unbeweglichen Sieben scheint in die Reihe der sehr nützlichen und allgemein anwendbaren Processe der mechanischen Aufbereitung getreten zu sein. Dem Principe nach ist der davon zu erwartende Vorthail nicht zweifelhaft, und neuerlich hat man am Harz auch die letzten praktischen Schwierigkeiten gehoben, so dass dies Verfahren bei Bearbeitung des feinen Setzgutes vollkommen zweckmässig ist.

Dagegen ist man wegen der allgemeinen Anwendung der Walzwerke noch nicht so im Reinen. Die guten Resultate, die man am Harze damit erhalten hat, können wirklich hauptsächlich daher rühren, dass die vorherrschenden Gangarten (Kalkspath, Spatheisenstein, Blende, Thonschiefer, Schwerspath u. s. w.) milde sind. Sehr wahrscheinlich ist es, dass mit harten und zähen Gangarten, welche die

Erze so häufig begleiten, die Harzer Apparate eine sehr schnelle Zerstörung erleiden würden, ohne gleiche Dienste zu leisten. Wären die Walzen selbst viel härter und hätten sie stets eine ebene Oberfläche, so würden sie nicht angreifen, sondern würden sich unter den zu verwalzenden Substanzen drehen, ohne dass dieselben zwischen sie kämen. Dieser Nachtheil würde verschwinden, wenn man geriffelte Walzen anwendete, allein dies giebt eine andere Gefahr. Der Druck, welcher diese Walzen in der beliebigen Entfernung von einander hält, und der durch die Wirkung eines Gegengewichts oder durch die Elasticität einer Feder hervor gebracht wird, muss um so stärker sein, je schwieriger die Vorräthe zu zerreiben sind, weil sie sonst frei zwischen die Walzen eindringen und sie von einander halten würden, ohne dass irgend ein Nutzeffect Statt finden könnte. Auf der anderen Seite nimmt bei der Vermehrung des Drucks auch die Möglichkeit des Zerbrechens des Walzwerks und aller der zur Uebertragung der Bewegung erforderlichen Maschtheile zu. Wollte man die jetzt vorhandenen Walzwerke zum Verwalzen von Erzen mit harten und festen Gangarten anwenden, so würden zu viel Stücke unzerquetscht mit hindurchgehen, sie müssten wiederholt aufgetragen werden und die Kosten des Processes würden sich ganz anders herausstellen.

Die uns bekannten Beispiele von Erz-Walzwerken sind weit mehr geeignet, unsere Zweifel zu befestigen, als sie zu lösen.

In England, wo diese Apparate zuerst angewendet wurden, und wo sie sehr verbreitet sind, giebt man bei schwer zu zerkleinernden

Erzen den Pochwerken noch stets den Vorzug vor den Walzwerken. Beispiele davon findet man bei der Aufbereitung der Kupfererze in Cornwall und Devonshire, sowie bei der Bleierze in Cumberland und in Yorkshire. Manche von den zur Setzarbeit bestimmten Erzen werden sogar mit Fäusteln zerschlagen, und es verdient dies besonders hervorgehoben zu werden, da es in einem Lande geschieht, wo die Handarbeit sehr theuer ist, wo mechanische Vorrichtungen mehr als anderwärts im Gebrauche und zu der man mehr als anderwärts im Stande ist, sich Walzen von jeder beliebigen Qualität zu verschaffen. Da, wo man in England Walzwerke bei der Aufbereitung anwendet, sind die Gangarten ebenfalls milde, indem sie aus Kalkspath, Schiefer, Brauneisenstein, Blende u. s. w. bestehen, die dem Verwalzen keine Schwierigkeiten darbieten.

Kurz, für die Erze, die zur Setzarbeit kommen, ist das Verwalzen unter den bekannten Processen der, welcher in theoretischer Beziehung den Bedingungen eines guten Betriebes als Vorbereitung am Besten entspricht; indem es eine Regulirung der Zerkleinerung gestattet, so dass dieselbe bei allen Stücken aufhört, welche bereits zu einer gewissen Grösse reducirt sind. Dagegen hat aber die Erfahrung noch nicht bestimmt (wenigstens nach den gesammelten Daten), auf welche Weise sich dies Verfahren auch auf harte und feste Gangarten anwenden lasse, und welches die Haushaltsresultate mit demselben im Vergleiche zu dem röschen Nasspochen, so wie es 1826 am Harz eingeführt wurde, oder zu dem Freiburger Trockenpochen seien.

Die Oberharzer Abläuter- und Separations-Maschinen, die sogenannten Rätter, haben grösstentheils den Vorzug vor den an anderen Orten angewendeten; sie erfordern weniger Menschenkräfte und daher weniger Arbeitslöhne, als die übereinander liegenden feststehenden Siebe oder die sogenannte Fallwäsche, und die Separation mittelst derselben ist weit vollkommener, als mit der sächsischen Kippwäsche. Die zweckmässigste Neigung der Rätter muss durch die Erfahrung bestimmt werden, und zwar zwischen den Grenzen, wo die Operation zu langsam erfolgen würde, und denen, wo sie zu schnell hinabgehen würden, um senkrecht durch die Löcher des Rostes zu fallen. Auch muss ausserdem der auf jedem Roste zu durchlaufende Weg lang genug sein, indem sonst viele Körper das untere Ende erreichen können, ohne dass sie durch die Löcher gefallen, die grösser als sie sind. Jedoch dürfen die Rätter auch nicht zu lang sein, weil sie sonst zu schwer werden und zu bedeutende Maschinenkraft erfordern.

Keine Vorrichtung scheint aber sowohl zum Abläutern als auch zur Separation des verschiedenen Kornes zweckmässiger zu sein, als die Trommeln mit helicoidaler Oberfläche, welche zu Horhausen unweit der Sayner Hütte bei Coblenz zum Waschen der Eisenerze und bei der Scharleygrube in Oberschlesien zur Aufbereitung des Galmeis angewendet werden. Die Länge der Trommel brauchte nur in mehre Theile getheilt zu werden, und die Gitter oder Siebe der verschiedenen Theile brauchten nur von der Basis ab, an welcher die Eintragöffnung befindlich ist, eine verschiedene Weite zu haben. Der Trog, in welcher sich die Trommel

dreht, müsste ziemlich tief und er müsste durch Scheider in mehre Theile getheilt sein, welche den Abtheilungen der Trommel entsprächen, und die nur den nöthigen Spielraum, um den Gang der letzteren nicht zu stören, liessen.

Das Gesetz der Veränderung, welchem die Entfernung der Siebdrähte von einander oder die Grösse der Maschen unterworfen, ist leicht festzustellen. Es seien e und E diese Entfernungen für zwei aufeinander folgende Abtheilungen der Trommel (es würden die äussersten Grenzen der Durchmesser von den Körpern sein, die in derselben Abtheilung aufgenommen werden); es seien ferner d und D die Dichtigkeiten der Gangart und des Erzes. Damit nun bei der Operation die feinsten Körner des Erzes sich von den gröbsten der Gangart trennen können, ist es erforderlich, dass

$$e d > E d, \text{ daher } E < \frac{D}{d} e.$$

Wenn man die geringste Weite der Maschen für die erste Abtheilung des Cylinders bestimmt hat, so bestimmt man die zweite so, dass sie diesem Verhältniss entspricht. Die Weite der Maschen in der dritten Abtheilung wird sich ebenfalls aus denen des zweiten deduciren lassen und so fort.

Auf der einen von den Seitenflächen des Troges würde jede Abtheilung eine Abflussöffnung haben, aus der die verschiedenen Absätze in einen Durchlass gelangen würden, worin die separirten Vorräthe die letzten Schlammtheile absetzen müssten.

Uebrigens würde die Erfahrung noch manche Abänderung der Construction an die Hand

geben. So z. B. würde man, statt die Lage der Stäbe oder Drähte für jede Abtheilung der Trommel zu verändern, sie durch die ganze Länge des Cylinders laufen lassen können und brauchte nur die Breite der Maschen zu den verschiedenen Abtheilungen zu verändern; oder die Trommel erhielte die Gestalt eines abgestumpften Kegels, so dass die Stäbe an dem einen Ende enger liegen müssten, als an dem andern. Beide letzterwähnte Einrichtungen würden besonders dann zweckmässig erscheinen, wenn die Differenzen der Dichtigkeit gering wären, oder wenn es von Wichtigkeit wäre, geringe Differenzen in der Entfernung der Stäbe von einander mit Genauigkeit zu bestimmen.

Die Wirkung einer zu der Separation geeigneten Trommel, die, wie die zu Horhausen, einen Durchmesser von 0,90 Met. und acht Windungen von 0,24 Met. Weite hätte, würde mit der eines Rätters von mehr als 21 Met. Länge zu vergleichen sein, während der Weg, den die Vorräthe auf allen Gittern eines Rätters durchlaufen, nur 2 bis 3 Met. lang ist. Endlich hätte die Trommel auch noch den Vortheil vor den anderen Maschinen, dass sich bei derselben die Triebkraft besser benutzen lässt.

Bei den Mannsfelder Hüttenwerken ist zu bemerken, dass die Saigerung des Kupfers ganz wegfällt, indem aller Kupferstein bis ganz neuerlich amalgamirt wurde; ein grosser Fortschritt des Hüttenwesens, da der Saigerhüttenprocess ein sehr unvollkommener ist und das Kupfer durch Mittheilung eines Bleigehalts verschlechterte.

Neuerlich hat aber ein Mannsfelder Beamter, der Berggeschworne Augustin, ein ganz

eigenthümliches Verfahren zur Gewinnung des Silbers erfunden, und es wird dasselbe auch eingeführt werden, jedoch wissen wir darüber fast gar nichts. Es wird bei dieser Methode die Erfahrung benutzt, dass Chlorsilber in nicht unbeträchtlicher Menge von einer gesättigten Kochsalzlösung aufgelöst wird. Behandelt man also feingepochte Silbererze (und zu diesen gehört der Kupferstein hier auch), in denen man das Silber durch eine chlorirende Röstung so vollständig als möglich in Chlorsilber umgewandelt hat, mit einer Kochsalzlauge, so kann hierdurch alles Chlorsilber gelöst und aus dieser Solution durch ein geeignetes Metall, z. B. Kupfer, in metallischem Zustande präcipitirt werden.

Zu erwähnen sind auch noch die mit gutem Erfolg auf den Mannsfelder Hütten gemachten Versuche, das Kupfer mit Gasen, die aus Holzkohlen erzeugt werden, gar zu machen.

Zu den Hannöverschen Eisenwerken kommen noch zwei Hohöfen, die neuerlich zu Lerbach erbauet wurden, nachdem der früher daselbst befindliche Hohofen seit länger als 30 Jahren nicht im Betriebe stand. Man kann auf diese Weise die in der Nähe vorkommenden reichen Eisensteine besser benutzen.

Die jetzige Production der Hannoverschen Eisenwerke ist folgende:

Roheisen 64,000 Ctr.

Gusswerk, theils unmittelbar
aus den Hochöfen, theils
auch aus den Kupolöfen . 39,000 „

Granulireisen 22,000 „

Wascheisen 7,000 „

Summa 132,000 Ctr.

Stabeisen und Walzeisen gröberer und feinerer Art	56,000 Ctr.
Draht	1,000 „
Wagenachsen	750 „
Summa	57,750 Ctr.

Rohstahl	410 Ctr.
Raffinirstahl	140 „
Gussstahl	240 „
Summa	790 Ctr.

Davon geht jedoch die Production der Solinger Hütte ab, die nicht zum Harze gehört.

Von der Communionhütte Gittelde:

Pocheisen	19,240 Ctr.
Wascheisen	570 „
Stabeisen	2,030 „

Was nun die Braunschweigschen Eisenwerke am Harze betrifft, so ist deren Production neuerlich, in Folge der glücklichen Conjunctionen für das deutsche Eisenhüttengewerbe, ebenfalls bedeutend gestiegen, allein es fehlt uns gänzlich an Nachrichten darüber.

Die Gräflich Stollberg - Wernigerodesche Eisenhütte in Ilsenburg besteht jetzt, nach dem Umbau im Jahre 1840, aus 2 Hohöfen, 1 Kupolofen, 2 Frischfeuern, 1 Walzwerk, 1 Zainhammer, 1 Drahtzieherei und 1 Maschinenfabrik. Die Gichtengase werden zur Erhitzung der Gebläseluft, zur Feuerung eines Dampfkessels (zum Betriebe des Gebläses, wenn es an Aufschlagwassern fehlt), zur Erwärmung einer Werkstatt und zum Tempern von Gusswaaren benutzt. Die Werke beschäftigen 300 Arbeiter, darunter 50 Förmer.

Die Privatwerke des Bergraths Bennighaus zu Thale bestehen hier aus 4 Frisch-

feuern, 5 Blankschmieden, 1 Stabeisen- und 1 Blechwalzwerk und 1 Nagelfabrik; zu Josephshütte bei Rottleberode aus 1 Hohofen und zu Carlshütte im Stollberger Thal aus 2 Frischfeuern mit 1 Hammerwerk.

Zu Seite 139.

Geologische Beschaffenheit des Thüringer Waldes.

Wir theilen hier ein kurzes, aber höchst interessantes Bild von der geologischen Beschaffenheit des Thüringer Waldes vom Herrn Bergmeister Credner zu Gotha mit und verweisen dabei auf dessen „Geognostische Charte des Thüringer Waldes. Nordwestliche Hälfte, in 2 Blättern“ (Gotha, bei Perthes 1847).

Der Granit des Thüringer Waldes zeigt verschiedene Abänderungen, deren gruppenartige Verbreitung vielleicht auch auf verschiedene Bildungszeiten hindeutet. Die erste Abänderung, entschieden jünger als die übrigen, zeichnet sich durch Armuth an Glimmer, durch Beimengung von hellgrauem gemeinem Quarz und durch Mangel an Oligoklas bei zum Theil ausgezeichnet porphyrartigem Charakter aus. In der zweiten Abänderung fällt die constante Beimengung eines in Milchquarz übergehenden Fettquarzes bei gewöhnlicher Hinneigung zu einem grobflaserigen Gefüge auf. Sie findet sich westlich von Glücksbrunn und in einem längeren gangartigen Zug zwischen Glimmerschiefer bei Thal.

Von den übrigen Graniten kommt nur noch eine Abänderung vor. Durch Aufnahme von Hornblende geht dieselbe, so besonders bei Suhl, Stützerbach und Ilmenau, in Syenit über, wäh-

rend sie in der Nähe von Brotterode durch Annäherung zur schiefrigen Structur bei häufigem Wechsel ihrer Gemengtheile bemerkbar wird und bald als schiefriger Syenit, bald als Syenit-Granit, bald als Hornblendegestein auftritt. Auch wegen der vorherrschenden Längenerstreckung von SW. nach NO., wodurch eine gewisse regelmässige Gliederung der Granitgruppe angedeutet werden dürfte, verdient diese Granitabänderung vor anderen besonders bezeichnet zu werden.

Die quarzführenden Porphyre des Thüringer Waldes sind, wie sich mit Bestimmtheit nachweisen lässt, von verschiedenem Alter; sie reichen hinsichtlich desselben hinauf bis zum Beginn der Ablagerung des Steinkohlengebirges und gehen herab bis zu Anfang der Zechsteinbildung, wahrscheinlich selbst bis zur Entstehungszeit des bunten Sandsteins.

Soviel Interesse es gewähren möchte, hätte die Verbreitung der nach ihrem relativen Alter getrennten Porphyrabänderungen angegeben werden können, so würde doch hierzu, selbst wenn alles dazu nöthige Material vorhanden wäre, eine in grösserem Massstabe angelegte Charte erforderlich sein.

Von den quarzführenden Porphyren wurden die quarzfreien porphyrtartigen Gesteine — Melaphyr — getrennt. Eine grünlichgraue oder röthlichbraune, dichte Grundmasse ist in ihnen vorherrschend; kommen krystallinische Ausscheidungen vor, so bestehen diese aus Krystallen von Labrador (oder Oligoklas), wie es scheint, nie aus Orthoklas, aus schwarzbraunen sechsseitigen Tafeln von Glimmer und in einzelnen Fällen aus körnigem Augit. Häufig

schliessen sich ihnen Mandelsteine an, ebenso auch tuffartige Abänderungen. Durch diese stehen sie mit gewissen, hauptsächlich Bruchstücke von Melaphyr enthaltenden Conglomeraten in Zusammenhang, welche bei undeutlicher Schichtung und bei Abhängigkeit von der Verbreitung der porphyrartigen Melaphyre diesen näher verwandt sind, als ähnlichen, deutlich geschichteten Conglomeraten des Todtliegenden. Desshalb wurden die conglomerat- und breccienartigen Gesteine am Fusse der Sturmheide bei Ilmenau, sodann bei Friedrichsanfang und am Gottlob bei Friedrichrode auf der Charte mit dem Melaphyr vereinigt.

Hinsichtlich des relativen Alters sind die Melaphyre des Thüringer Waldes von denen der quarzführenden Porphyre wenig verschieden. Ihre Entstehungszeit fällt in eine und dieselbe Periode, in die des Steinkohlengebirges und des Todtliegenden. Manche Porphyre sind daher älter, andere jünger, als die Melaphyre. Die Hauptmasse der letzteren gehört der späteren Zeit der Formation des Todtliegenden an.

Herr Professor Cotta trennt die meisten der erwähnten quarzleeren, porphyrartigen Gesteine, die trappartigen Porphyre Heims, unter dem Namen Glimmerporphyr, vom Melaphyr. Bei der Ungewissheit, ob und in wie weit ein solcher Unterschied mit Sicherheit gemacht werden könne, schien es rathsamer zu sein, die sämtlichen Abänderungen des Melaphyrs nur durch eine Farbe zu bezeichnen, ebenso wie es bei den Porphyren geschah, obschon bei vielen unter ihnen die Verschiedenheit der Bildungszeit ausser Zweifel ist.

Als Hypersthenfels kommt ausser dem gangartigen und kuppenförmigen Vorkommen von Grünstein unterhalb Ruhl, am Ehrenberg bei Ilmenau und am Sauerstein bei Königsee, hauptsächlich das in vielfacher Beziehung merkwürdige Gestein der Hühnberge zwischen Schmalkalden und Friedrichrode vor. In den vorherrschenden Abänderungen steht es denjenigen Grünsteinen des Harzes sehr nahe, welche von Herrn Professor Rose dem Hypersthenfels beigezählt wurden. Nach Hrn. Professor Breithaupt's Untersuchungen, deren Veröffentlichung hierüber näheren Aufschluss geben wird, ist jedoch das Gestein der Hühnberge seinen Gemengtheilen nach hiervon abweichend. Jedenfalls ist es seiner Bildungszeit nach von den ersterwähnten Grünsteinen verschieden, indem diese der Zeit vor der Steinkohlenformation angehören, während das Gestein der Hühnberge die Schieferthone und Sandsteine des Steinkohlengebirges, namentlich seiner östlichen Grenze entlang zwischen Schnellbach und Nesselhof, auf eben so eigenthümliche, als unbestreitbare Weise verändert.

Das Vorkommen des Basaltes beschränkt sich auf den Dolmar bei Meiningen, auf die Pflasterkaute bei Marksuhl, auf die Stopfelskuppe bei Förtha und die beiden, namentlich durch die neuen Eisenbahnarbeiten der Beobachtung zugänglich gemachten Gänge im Muschelkalke bei Hörschel.

Der Glimmerschiefer erscheint in zwei grösseren Partieen an der Südost- und Nordwestgrenze des Granites zwischen Herges und Kleinschmalkalden und Glücksbrunn und Thal. Bemerkenswerth ist ferner eine isolirte, schmale

Schale desselben, auf dem Granit ruhend, zwischen Brotterode und Ruhl. Ausserdem tritt er noch in einigen kleinen Kuppen, meist von Zechstein umlagert, im Gebiete des bunten Sandsteines hervor, so westlich von Hohlebrunn, Seligenthal und Reichenbach, und südlich von Nüssels.

Der südöstlichere Theil des Thüringer Waldes umfasst ein weit ausgebreitetes Thonschiefergebiet. Die Ermittlung des relativen Alters der demselben angehörigen Gesteine ist bei der Seltenheit der Versteinerungen, bei den zahlreichen Störungen ihrer ursprünglichen Lagerung und bei den zum Theil weit vorgeschrittenen Umänderungen, welche sie ihrer Beschaffenheit nach erlitten haben, schwierig und unsicher. Nur soviel lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der angegebene Thonschiefer dem silurischen Systeme beizuzählen sein wird.

Der Thonschiefer hat gleichbleibende, steil gegen NW. einfallende Schichtung. Hierdurch soll jedoch nur das vorherrschende Einfallen der Schichten angedeutet werden. In der Wirklichkeit findet eine solche Regelmässigkeit nicht Statt. Die Abweichungen sind so gross und selbst innerhalb eines kleinen Raumes so vielfältig, dass es an hinlänglich festen Grundlagen fehlt. Zu einer nähern Betrachtung dieser Verhältnisse wird eine speciellere Beschreibung des Thonschiefers am Thüringer Walde Gelegenheit geben.

Vom Kalkstein sind dem hierher gehörigen Thonschiefer die Lager bei Döschnitz, Garnsdorf und Obernitz untergeordnet.

Die Steinkohlenformation ist vom Todtliegenden getrennt; jenes bildet die untere,

dieses die obere Gruppe der geschichteten Gesteine, welche am Thüringer Wald zwischen Thonschiefer und Grauwacke oder Granit einerseits und dem Zechstein andererseits abgelagert wurden. Diese Angabe weicht von der gewöhnlichen Annahme ab, dass das Steinkohlengebilde des Thüringer Waldes dem Todtliegenden untergeordnet sei. Allerdings kommen unter den Steinkohlenflötzen und den grauen Schieferthonen und Sandsteinen Conglomerate von Porphyr vor, wie die Conglomerate des Todtliegenden. Fasst man jedoch den Charakter der ganzen Gesteinsgruppen in das Auge, dann erscheint stets zu unterst eine über 400 Fuss mächtige Masse von Schieferthon und Kohlensandstein, welchen sich nur als locale Zwischenglieder Conglomerate und conglomeratartige Sandsteine mit Bruchstücken von Porphyr anschliessen; die Verbreitung der letzteren und ihre in Vergleich zu andern Gegenden ungewöhnliche Einlagerung im Steinkohlengebirge dürfte zum Hervortreten der erwähnten älteren Porphyre in Beziehung stehen.

Ueber den Schieferthonen und Kohlensandsteinen folgen theils in gleichförmiger, theils in abweichender Auflagerung rothe Mergel und rothe Sandsteine, häufig mit Conglomeraten wechselnd, oft durch diese fast ganz verdrängt; ihre Mächtigkeit ist in verschiedenen Gegenden sehr ungleich, in manchen aller Wahrscheinlichkeit nach 1000 Fuss weit übersteigend; so bei Eisenach und Tambach. Der verschiedenzeitige Durchbruch der Porphyre theils vor und theils und hauptsächlich nach der Ablagerung der Steinkohlenformation lässt den Unterschied zwischen dieser und dem Todtliegenden am Thüringer Wald weniger scharf hervortreten, als in andern

Gegenden. Hierin liegt auch der Grund, dass es bei manchen kleinen, in ihrer ursprünglichen Lage gestörten Partien der hierher gehörigen mechanischen Gebilde zweifelhaft bleibt, ob sie dem Steinkohlengebirge oder dem Todtliegenden beizuzählen sind.

Der Zechstein, welcher mit geringen Unterbrechungen einen regelmässigen Saum um den Thüringer Wald bildet, erhebt sich nur an wenigen Stellen auf die Höhe des Gebirges. In dieser Beziehung verdienen, als Beweise späterer Hebungen, die Vorkommen an der Zolltafel und Altenburg zwischen Arlesberg und Dörrberg, am Wartberg bei Seebach und in der Umgegend von Asbach bei Schmalkalden Beachtung. Eben dies gilt von kleinen Zechsteinpartien im Bereiche des Bunten Sandsteins, wie sie am nördlichen Abhange des Gebirges zwischen Schöna und Katterfeld und südöstlich von Schwarzburghausen, häufiger noch am südlichen Abhang des Gebirges in der Umgegend von Schmalkalden vorkommen.

Mit den oberen in bunte Mergel übergehenden Schichten des Zechsteins schliesst in hiesiger Gegend das Permische System. Weder der petrographische Charakter der zunächst folgenden Sandsteine, noch ihre Lagerungsverhältnisse berechtigen, wie es nach fortgesetzten Beobachtungen scheint, zu einer Trennung, entsprechend der Formation des Vogesensandsteins und des Bunten Sandsteins, im engeren Sinne, wie beide an den Vogesen von Elie de Beaumont unterschieden wurden. Der Vogesensandstein scheint in hiesiger Gegend keinen Vertreter zu haben. Die Sandsteine und Mergelgebilde zwischen Zechstein und Muschelkalk wurden daher in einer

Gruppe, der des Buntens Sandsteines, vereinigt. Die bunten Mergel, welche die oberste Gruppe des bunten Sandsteins bilden, schliessen sich, ohne eigentlich selbständigen Charakter, den tiefer liegenden Sandsteinen in allmählichen Uebergängen an, und sind bei ihrer gleichförmigen Lagerung zwischen diesen und dem Wellenkalk durch die untere Grenze des letzteren ihrer Verbreitung nach bestimmt.

Von grösserem Interesse würde es gewesen sein, die Grenze zwischen unterem und oberem Muschelkalk, zwischen Wellenkalk und Friedrichshaller Kalkstein, sowie zwischen diesen und der Lettenkohlengruppe und den Keupergliedern über dem Keuperdolomit anzudeuten. Die beträchtlichen Abweichungen von der gleichförmigen Lagerung und Verbreitung dieser aufeinander folgenden Formationsglieder würden sich in augenfälliger Weise ergeben und so die Folgen der successiven Hebung des hier in Betracht kommenden Theiles von Thüringen auf das augenscheinlichste dargethan haben. Nur im Allgemeinen möge daher hier angedeutet werden, dass der Wellenkalk auf den Rand des Gebirges und den Höhenzug des Hainichs, sowie auf die Plateaus bei Plaue, Stadt Ilm und Berka beschränkt ist. Weiter nach dem Innern des Thüringischen Bassins zu fehlt er. Die Höhenzüge zwischen dem Hainich und dem Kalkplateau bei Kranichfeld, sowie die Bergrücken südöstlich und nordwestlich von Gotha bis Arnstadt und bis Berka am Hainich bestehen nur aus dem obern Muschelkalk und jüngern Gesteinen.

Ebenso ist die Verbreitungsgrenze des Keuperdolomites der untern Grenze der Lettenkohlengruppe nichts weniger als gleichlaufend. Bei

dem Keuperbassin um Gotha ist nur an der Südwestgrenze längs der Kalksteinhöhen bei Waltershausen die untere Grenze der Lettenkohlen-Gruppe der oberen ziemlich parallel, während sie auf der Nordostseite von dem Höhenzuge zwischen Erfurt und dem Hainich weit zurücktritt und einen ganz abweichenden Verlauf annimmt,

Am Nordrande des Thüringer Waldes kommen in zwei schmalen Bezirken die Glieder des Lias vor. Der eine derselben fällt in die Gegend zwischen Arnstadt und Gotha, der andere in die Gegend zwischen Eisenach und Kreuzburg. Ihnen zugehörig sind der untere Lias-sandstein, bei Eisenach mit Steinkernen von *Gryphaea arcuata* und Ammoniten aus der Familie der Arieten, sodann Kalkstein und Schieferthon des Lias. Letztere wurde bis jetzt am Abhange des Rennberges, südwestlich von Wandersleben, am Reyhersberg, südöstl. von Eisenach — hier in äusserst beschränkter Verbreitung — und am Moseberg und Schlierberg, zwischen Eisenach und Kreuzburg, beobachtet; weniger charakteristisch tritt er auf dem Grossen Seeberg bei Gotha auf.

Von Braunkohle findet sich nur eine einzige, überdies sehr beschränkte, Ablagerung bei Hohenfelden unweit Krannichfeld. Grössere Blöcke des dieser Formation angehörigen dichten Quarzes finden sich in der Nähe von Branchenwinda bei Arnstadt; allem Anscheine nach, gehören sie dieser Gegend nicht ursprünglich an und sind den Geschieben beizurechnen.

Die Torfmoore gehören theils der Niederung, theils dem Gebirge an. Von letzteren verdienen als Hochmoore die Torflager nahe am Gipfel des Beerberges, am Teufelskreis an der

chmücke und am Saukopf, nordwestlich von Oberhof, besondere Erwähnung.

Von Süßwasserkalk finden sich die beträchtlichen Ablagerungen desselben bei Mühlberg, bei Siegelbach, südlich von Arnstadt, bei Weimar, bei Tennstedt, bei Körner, bei Langensalza und bei Burgtonna und Gräfentonna angegeben. Unter ihnen haben hauptsächlich die Ablagerungen bei Burgtonna und Weimar als Fundstätten der Ueberreste von vorweltlichen Thieren seit langer Zeit Aufmerksamkeit erregt.

Bei der Verbreitung der nordischen Geschiebe möchte die Ausbiegung derselben zwischen Burgtonna und Westhausen, nördlich von Gotha, besonders erwähnenswerth sein. Durch den dortigen schmalen Einschnitt im Höhenzuge des Muschelkalkes gelangten die nordischen Geschiebe bis zum Ufer der Nesse und bildeten hier nahe bei Westhausen und bei Ballstedt ein 20 bis 30 Fuss mächtiges Conglomerat. Es ist dies das südlichste Vorkommen der nordischen Geschiebe im Wesergebiete, wenn es nicht richtiger dem Elbgebiete zugerechnet wird, welchem es ursprünglich angehörte. Als einsprechender Beweis hierfür ist die Verbreitung der vom Thüringer Wald stammenden Gerölle zu betrachten, in so weit dieselben ausser den jetzigen Flussthälern vorkommen. Geht man ihrer Spur nach, so wird man aus der Gegend von Waltershausen und Leina nach Gotha und von da nach Bufflehen und über Ballstedt durch den bereits erwähnten Höheneinschnitt nach Gräfen-tonna in die Nähe der Unstrut geführt, zum sichersten Beweise, dass viele Gewässer auf der Nordseite des Thüringer Waldes, welche jetzt der Werra zufallen, sich in früherer Zeit in

ganz anderer Richtung dem gegenwärtigen Elbgebiete zuwendeten.

Der Kern des Gebirges zeigt bei aller Mannichfaltigkeit doch eine gewisse Gesetzmässigkeit seines Baues. Sein nordwestliches, schmal auslaufendes Ende besteht aus mächtigen Massen eines 'Trümmergesteins, dem 'Todtliegenden der Umgegend von Eisenach. Weiter gegen SO. hin nimmt das Gebirge mehr und mehr an Breite zu; mit der zunehmenden Breite wächst die Zahl und Verschiedenartigkeit der eruptiven Gebilde, zwischen welchen Schollen des Steinkohlengebirges und des Todtliegenden vielfach zerrissen und zerstückelt zum Kamme des Gebirges emporgehoben worden. Granit, Porphyry, Melaphyr, Grünstein treten in vielfachen Abänderungen bald in stockförmigen Massen, bald in gangartigen Zügen neben und zwischen dem Steinkohlengebirge und dem Todtliegenden hervor. Dies und die Verbreitungsweise des Zechsteins setzt es ausser Zweifel, dass die Hauptkatastrophen, welche dem Thüringer Walde seinen eigenthümlichen geognostischen Charakter ertheilten, der Hauptsache nach, in die Zeit des Todtliegenden fallen.

Noch weiter gegen Südost, wo das Gebirge seine grösste Breite erreicht, verschwinden die massigen Gesteine mehr und mehr, die Glieder der Grauwackenformation werden vorherrschend. Nur einzelne gangartige Ausläufer drängen sich aus dem Bezirke der eruptiven Gesteine zwischen den 'Thonschiefer. Noch weiter hin gegen SO. ragen zwischen diesen einzelne kleine Kuppen von Granit, Porphyry und Grünstein hervor, die Ursache andeutend, welche die zahlreichen Störungen in der Lagerung und in der Beschaffen-

heit der Glieder der Grauwackenformation hervorrief.

Wir verweisen übrigens auf das weiter oben beim Harze angeführte Werkchen von Credner, sowie auch auf die vom Prof. Cotta herausgegebene geognostische Karte von Thüringen, als Fortsetzung der von der Königl. Sächsischen Regierung herausgegebenen geognostischen Karte von Sachsen und mit Benutzung der von der Königl. Sächsischen Regierung veranstalteten Vorarbeiten und den Unterstützungen der Grossherzogl. und Herzogl. Sächsischen und Fürstl. Schwarzburgschen Regierungen (4 Blatt, Dresden 1845—48).

Endlich ist auch die schon oben erwähnte Credner'sche Karte vom Thüringer Walde anzuführen.

Zu Seite 150.

Mineralien.

Pharmakolith mit Kobaltblüthe, zu Glücksbrunn bei Liebenstein.

Chalkolith, im Thonschiefer am linken Abhange des Schwarza-Thales bei Schwarzburg, als Ueberzug auf eingewachsenem Schwefelkies.

Thuringit, zu Saalfeld.

Magneteisenstein in schönen Krystallen, im Basalt der Pflasterkaute bei Eisenach.

Weissnickelkies (Arseniknickel), zu Riechelsdorf und zu Kamsdorf bei Saalfeld.

Chloanthit, mit dem vorhergehenden.

Haarkies, zu Kamsdorf bei Saalfeld.

Zu Seite 150.

Bergbau und Hüttenbetrieb.

Wir können hier nur einiger Eisenhüttenanlagen erwähnen:

Die **Katzhütte** im Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt, im Schwarzathal, ein landesherrliches Werk, bestehend aus 1 Hoh-, 1 Blau- und 1 Kupolofen, 3 Frischfeuern und 3 Stabhämmern. Diese Hütte producirt jährlich 3500 Ctr. graues und weisses Roheisen zum Giesserei- und Frischfeuerbetriebe, 3800 Ctr. Gusswerk und 3000 Ctr. Stabeisen.

Eine grosse Hüttenanlage, hauptsächlich zur Eisenbahnschienen-Fabrication, wird jetzt von einer Actiengesellschaft gemacht. Es sind bei **Könitz**, unweit **Saalfeld**, und bei **Neubaus**, im **Meiningischen**, **Hochöfen**, **Puddel-** und **Walzwerke** im Bau begriffen. Die Eisenerze werden aus den **Meiningischen**, **Rudolstädtischen** und aus den **Revieren der Preuss. Grafschaft Henneberg**, die **Steinkohlen von Neubaus** erfolgen.

Zu Seite 176.

Mineralien im Fichtelgebirge.

Bismuthit auf der **Eisensteingrube Arme Hülfe** zu **Ullersreuth** bei **Hirschberg** im **Reussischen Voigtlande**, mit **Gediegen Wismuth** und **Wismuthglanz**.

Chloanthit zu **Sparnberg** im **Reussischen Voigtlande**.

Nickelarsenikglanz in bedeutender Menge auf dem **Friedrich-Wilhelmsstollen** zu **Lichtenberg** bei **Steben**.

Zu Seite 182.

Geologische Beschreibung des Erzgebirges.

Wir können hier nichts weiter suppliren, als einige wichtige Werke citiren:

Geognostische Karte des Königreichs Sachsen und der angrenzenden Länderabtheilungen. Bis jetzt 12 Sectionen, seit 1836 erschienen:

Section VI. Bautzen.

„ **VII. Zittau.**

„ **VIII. Titel und Farbentafel.**

„ **X. Dresden.**

„ **XI. Freiberg und Töplitz.**

„ **XII. Laun.**

„ **XIV. Grimma.**

„ **XV. Chemnitz.**

„ **XVI. Johanneorgenstadt.**

„ **XVIII. Leipzig u. Naumburg.**

„ **XIX. Plauen.**

„ **XX. Hof.**

Dazu:

Geognostische Beschreibung des Königreichs Sachsen und der angrenzenden Länderabtheilungen. Mit Genehmigung des hohen Finanzministeriums herausgegeben von Dr. C. Fr. Naumann. 1. Heft: Erläuterungen zu Sect. XIV der geognostischen Karte, oder geognostische Skizze der Gegend zwischen Taucha, Strehla, Bräunsdorf und Altenburg. 2. Aufl. 2. Heft: Erläuterungen der Sect. XV oder geognostische Skizze der Gegend zwischen Gössnitz, Oederan, Sebastianberg und Auerbach. 2. Aufl. 3. u. 4. Heft: Erläut. der Sect. VI und VII, oder geognostische Skizze der Gegend zwischen Neustadt, Bischofswerda, Wittichenau, Rothenburg, Görlitz, Ostritz, Rumburg und Schluckenau, sowie

der Gegend zwischen Schandau, Zittau, Kratzau, Gabel, Böhmisches Leipa, Wernstadt u. Teschen. Bearbeitet von Cotta. 5. Heft: Erläut. der Sect. X, oder geognostische Skizze der Gegend von Dresden und Meissen. Bearbeitet von Naumann und Cotta. Dresden, die erste Aufl. seit 1836; die zweite Aufl. u. Heft 5, 1845.

Geognostische Generalkarte des Königreichs Sachsen, herausgegeben von der Bergakademie zu Freiberg. Dresden 1847.

Zu Seite 194.

Mineralien aus dem Erzgebirge, dem Böhmischem und Mährisch-Schlesischen Gebirge.

Bergkrystall, ausgezeichnet auf den Gängen von Ratiborziz, Altwoschitz und Rzemissow; zu Mühlhausen im Taborer Kreise, zu Mies, Zinnwalde; mit ausgezeichneten andern Mineralien in verschiedenen Puncten im Pilsener Kreise in Böhmen.

Chalcedon, auf Granat auf dem Magnet-eisenstein- und Serpentinlagern von Presnitz in Böhmen.

Opal. Menilit, bei Bistritz in Mähren in solcher Menge, dass er zum Bauen benutzt wird; im Tertiärgebirge bei Schichthofer im Luschitzer Thal, zu Kolosoruk bei Bilin, zu Horschenz u. Kostenblatt in Böhmen. Halbopal, zu Niemcziz, im Panzger Gebirge bei Krumau, im Schichthofer Thale und zu Kolosoruk in Böhmen.

Feldspath, auf Quarz, mit Flussspath u. Zinnstein, im Gneiss an verschiedenen Puncten des Pilsener Kreises sehr ausgezeichnet; gleichfalls

Albit, mit Apatit, Knpferkies und Zinnstein. Periklin im Granit nordwestlich von Eger, in Zwillingen auf Vesuvian.

Oligoklas, zu Boden bei Marienberg im Erzgebirge.

Obsidian, ausgezeichnet bei Moldaustein in Böhmen.

Grammatit an mehreren Puncten im Eger-schen Bezirke.

Kymatin, zu Kuhnsdorf im Sächsischen Voigtlande.

Phästin, im Serpentin westlich von Einsiedel, an der Sangenberger Haide und bei Rauschenbach in Böhmen.

Asbest, ausgezeichnet im Serpentin bei Einsiedel und in körnigem Kalk bei Wischkowitz, unweit Marienbad in Böhmen. — **Bergleder** bei Waldheim in Sachsen im Serpentin.

Glimmer, krystallisirt, mit Quarz, Apatit etc. dem Gebirgsgestein aufgewachsen, im Pilsener Kreise.

Ophit, Bronzit, Schillerspath, Dermatinit, im Serpentin von Waldheim im Erzgebirge.

Pikrolith, am Wachholder- und Kellerberge bei Waldheim.

Sahlit, am Rabenberge bei Waldheim.

Pyknotrop, am Wachberge bei Waldheim.

Pyrop, im Serpentin am Eulenberge bei Waldheim.

Faserkalk, ebenso daselbst.

Magneteisenstein und **Chromeisenstein**, im Waldheimer Serpentin, zumal am Wachberge, Rabenberge und Galgenberge bei Reinsdorf.

Pikrosmin im Serpentin bei Pressnitz in Böhmen, zu Grossmilkau bei Waldheim in Sachsen.

Epidot ebenso.

Spinell (Pleonast) in losen Krystallen und Körnern im Diluvium am Fusse der Basalthöhen des Leitmeritzer Kreises in Böhmen.

Saphir wie Spinell, mit demselben.

Chrysolith, ausgezeichnet am Kosakow bei Semil in Böhmen.

Zirkon im Diluvium im Leitmeritzer Kreise.

Chondroit, ausgezeichnet bei Boden unweit Marienberg im Erzgebirge.

Andalusit, zu Weitschen im Triebischthale bei Munzig im Erzgebirge; mit Quarz im Glimmerschiefer bei Albenreuth in der Frai im Eger'schen Kreise Böhmens.

Topas, im Diluvium bei Fribus.

Pyrop im Diluvium bei Meronitz, Trzibitz u. Daschkowitz im Mittelgebirge in Böhmen.

Beryll, im Granit bei Neudeck im Ellnbogner Kreise Böhmens.

Turmalin, im Granit bei Abertam, Rabengrün und Engelhaus in Böhmen.

Korund, mit Quarz und

Cyanit, im Granitgebirge am Gängehäusel bei Petschau im Tepler Gebirge.

Kalkspath, im Tertiärgebirge, im opalführenden Tuff des Buschizer Thales im Saatzter Kreise Böhmens; durch sein Vorkommen ausgezeichnet.

Aragonit, mit Kalkspatblagern abwechselnd, einen merkwürdigen Kalksinter bildend, zu Stenn bei Zwickau auf einem alten Stollen; im Tertiärgebirge zu Saidu Schütz und Püllna in

Böhmen. Faseraragonit bei Plan im Pilsener Kreise.

Gypsspath, Ueberzüge auf Quarz bildend, zu Schlackenwald und Schönfeld; im Tertiärgebirge mit Fasergyps zu Tschermig, Kolosoruk, Bilin, Laun u. Brux im Böhmen.

Bittersalz, im Tertiärgebirge bei Saidschütz, Sedlitz und Püllna in Böhmen.

Ammoniakalaun, ganz ausgezeichnet im Tertiärgebirge bei Tschermig im Saatzter Kreise Böhmens.

Natron bei Bilin, Karlsbad, Vriesen etc. in Böhmen.

Glaubersalz, im Moor bei Franzensbrunn, und mit Bittersalz bei Sedlitz in Böhmen.

Eisenvitriol bei Hramitz, sowie in vielen Stein- und Braunkohlenlagern in Böhmen.

Basisch-schwefelsaures Eisenoxyd, im Tertiärgebirge bei Loschütz und Kolosoruk in Böhmen.

Keramohalit, zu Luschtz bei Bilin.

Uranvitriol mit Basisch-schwefelsaurem Uranoxyd auf dem rothen Gange der Eliaszeche zu Joachimsthal.

Kieselkupfer-Uranoxyd mit Uranpecherz, zu Joachimsthal.

Bodenit, mit einem Orthit-ähnlichen Mineral im Oligoklas von Boden bei Marienberg im Erzgebirge.

Braunbleierz, zu Bleistadt in Böhmen.

Bismuthit, zu Schneeberg und Johann-Georgenstadt.

Kobaltblüthe auf den Joachimsthaler Gängen: zu Röschtz bei Kronau in Znaymer

Kreise Mährens, als Ueberzug auf Augit auf einer Magneteisenstein-Lagerstätte.

Arsenikblüthe,

Johannit,

Pharmakolith,

Haidingerit,

Uranblüthe,

Uranglimmer,

Uranochalcit,

Hornerz,

Ganomatit, mit Kobaltblüthe und Erdkobalt auf halbzerstörtem Gebirgsgestein auf den Joachimsthaler Gängen.

Stilpnosiderit, zu Oberhals bei Platten in Böhmen.

Manganspath, sehr ausgezeichnet, mit Quarz und Speckstein auf der Grube Alte Hoffnung bei Voigtsberg im Erzgebirge.

Psilomelan, am Irrgange bei Platten in Böhmen.

Pyrolusit, auf der Maria-Theresia-Zeche am Hirschberge, am Irrgange und auf der Sudelzeche bei Platten, zusammen mit

Graumanganerz.

Mangansammterz, auf Hartmanganerz, in der Braunsteingrube Riedel bei Lauzeberg im Erzgebirge.

Polianit, auf d. Gr. Adam Heber zu Schneeberg, auf dem Tannebaumstollen am Steinbach bei Johann-Georgenstadt im Erzgebirge; auf der Prokopzeche und am Hirschberge bei Platten in Böhmen.

Kupfermangan, zu Schlackenwald im Pilsener Kreise Böhmens.

Hypochlorit als Ausfüllungsmasse von Quarzdrusen zu Bräunsdorf bei Freiberg.

Magneteisen, chromhaltig, auf der Grube Seegen Mutter Gottes bei Altenberg.

Rotheisenstein. Der Eisenstein von Maxen bei Pirna, ein von Eisenoxyd durchdrungener Thonschiefer, enthält, nach Kersten, Vanadin.

Rutil, in Grünstein im Stadtgraben von Freiberg; mit Cyanit und Quarz am Gängehäusel bei Petschau im Tepler Gebirge.

Uranpecherz, ausgezeichnet auf Gottes Seegen Spathgang am Fastenberge bei Johann-Georgenstadt.

Gediegen Kupfer, in rothem Schieferletten und Thonstein-Porphyr eines Steinkohlen-Schachtes der Zwickauer Bürgergewerkschaft, in Platten, Blechen, dünnen Häutchen und einzelnen Körnern.

Weissnickelkies, zu Schneeberg, oft in grossen Massen.

Chloanthit, zu Schneeberg, Scheibenberg, Annaberg,

Kyrosit, mit Ziegelerz und Malachit am Briccius bei Annaberg.

Arsenikalkies, am Sauberge bei Ehrenfriedersdorf.

Plinian mit

Gilbertit, mit Zinnstein, Wolfram, Apatit etc. auf Quarz zu Ehrenfriedersdorf.

Nickelarsenikglanz, mit Nickelblüthe und Spateisenstein im Diorit in den Privatgruben bei Oelsnitz im Sächs. Voigtlande.

Wasserkies, in Quadersandstein eingewachsen bei Alt-Moletin unweit Mährisch-Trübau und im Plänerkalk bei Budigsdorf unweit Landskron in Mähren.

Strahlkies, im Tertiärgebirge zu Littwitz im Ellnbogner Kreise Böhmens.

Xanthokon, auf der Grube Himmelsfürst zu Erbsdorf und Grüne Rose bei Freiberg.

Zinnober, auf Gängen im Glimmerschiefer zu Hartenstein im Erzgebirge, auf einem Gange im Kieselschiefer zu Bockwa bei Zwickau; zu Erlbach und Schönbach bei Eger in Böhmen.

Schwefel, im Tertiärgebirge bei Kommtau, Kuttorschütz und Rudiai in Böhmen.

Honigstein, im Tertiärgebirge bei Bilin in Böhmen; auf einer Braunkohlengrube im Quadersandstein bei Walchow unweit Bockowitz in Mähren.

Humboldtit, im Tertiärgebirge bei Luschitz in Böhmen.

Phakolith, zu Leypa im Böhmischem Mittelgebirge.

Zu Seite 202.

Die Erzgänge im Erzgebirge.

Der verewigte Freiesleben, hat als Theil seines Magazins der Oryktographie von Sachsen, ein Werk über „die Sächsischen Erzgänge“ (Freiberg 1843—1846) herausgegeben, aus welcher wir das Folgende entnehmen.

Gangformationen sind diejenigen Gruppen verschiedenartiger Mineralien, die allenthalben und wesentlich unter gleichen Verhältnissen auf Gängen vorkommen und dadurch ihre gleichartige Bildung wahrnehmen lassen; so ist also weniger von den Gängen, als von den Gruppen von Mineralien die Rede, welche darin vorkommen und in der Regel den Gang ausfüllen, dem

sie angehören. Es werden selbstständige und sporadische Formationen unterschieden. Die ersteren füllen die Gänge, denen sie angehören, ganz aus; aber sie kommen auch auf anderen Gängen als theilweise Ausfüllung vor und hier werden sie sporadisch genannt. Das Vorkommen secundärer Bildungen (später umgeänderter Mineralien, wie manche gesäuerte Blei- und Kupfererze) ist mit sporadischen Formationen nicht zu verwechseln; sie bilden keine bestimmten Gruppen, sind für keine Formationen charakteristisch. Die selbstständigen Formationen sind nicht in allen ihnen zugehörigen Gängen gleich vollständig ausgebildet, und nach dieser Art der Ausbildung ergeben sich bei jeder Formation untergeordnete Gruppen. Keine einzige Gangformation steht völlig isolirt da, in der Natur finden nur Hauptgruppen Statt, die sich in einander verlaufen. Die Uebergänge werden durch Aufnahme und Vermehrung einzelner Mineralien und durch die sporadischen Formationen ermittelt.

Auf einem und demselben Gange kommen bisweilen mehrere selbstständige Formationen vor; die Art dieses Zusammenvorkommens ist eine verschiedene: entweder sind diese Formationen mit einander verflösst, oder die eine tritt sporadisch in der andern auf, oder die eine und die andere ist auf gewisse Teufen beschränkt, sie kommt über oder unter der andern vor, oder sie liegen als abgesonderte Trümmer, als Doppelgänge neben einander, oder eine Gruppe von Mineralien tritt auf den Kreuzen zweier Gänge auf, welche jedem einzelnen nicht eigenthümlich ist.

Die Gliederung der Gangmassen in Lagen, Streifen hat zur Folgerung über die Altersfolge der sie zusammensetzenden Mineralien geführt, von denen der Verfasser glaubt, dass sie viel zu sehr verallgemeinert worden seien. Die merkwürdigen Brockengesteine, Sphärogesteine, Kugelgesteine, Conglomerate von eckigen und rundlichen Stücken einzelner Theile der Gangmasse oder des Nebengesteins, sind besonders ausführlich behandelt, und in einem besonderen Abschnitte finden sich zahlreiche Beispiele derselben auf das lehrreichste zusammengestellt. Veränderungen, welche Gangmassen und Nebengesteine erlitten haben, werden in den Brockengesteinen, in den Afterskrystallen, in den secundären Fossilien, in den Guhren und Sintern, in dem die Gänge begleitenden Letten und Auschram anerkannt.

Sehr richtig ist die Bemerkung, dass das Studium des Nebengesteins der Erzgänge für die Praxis wenig Früchte getragen, und dass daher das, was hierin bis jetzt mit Zuverlässigkeit geleistet worden ist, um so mehr Aufmerksamkeit verdiene.

Die Gangformationen des Sächsischen Erzgebirges werden in 8 Hauptabtheilungen gebracht, von denen die erste, die Silbererz-Gangformationen, bei weitem die zusammengesetzteste ist, denn sie zerfällt in 4 Gruppen und in 21 einzelne Formationen. Die 4 Gruppen sind:

- 1) Formation, in welcher die Silbererze ziemlich rein vorwalten;
- 2) Formationen, in welchen die Silber- und Bleierze vorwalten.
- 3) Formationen, in welchen Blei-, Silber- und Kupfererze vorwalten, mit einer kiesigen und einer späthigen Unterabtheilung.

4) Formation, in welcher Silber, Kobalt und Bleierze vorwalten, mit einer quarzigen und einer späthigen Unterabtheilung.

Die zweite Abtheilung enthält die Kupfer-Erz-Gangformationen mit 5 einzelnen Formationen, welche drei verschiedene Gruppen bilden, in denen die Kupfererze, oder Kupfer- und Eisenerze, oder Kupfer- und Zinnerze vorwalten.

Die dritte Abtheilung enthält Eisenstein-Gangformationen, welche in zwei Gruppen zerfallen; in der einen walten Eisen- und Braunsteinerze vor, in der andern Eisenerze.

Die vierte Abtheilung enthält die Zinnstein-Gangformationen, welche in solche zerfallen, die den Gebirgsgesteinen ähnlich und die denselben fremdartig sind; sie sind nächst den Silbererz-Gangformationen am zahlreichsten ausgebildet, indem sie 15 einzelne Formationen zählen.

Die übrigen Abtheilungen bestehen nur aus einzelnen Formationen und sind die Spiessglanz-, Braunstein-, Kobalt- und Arsenikkies Gangformation. Auf diese Weise werden überhaupt 49 verschiedene Erzgangformationen aufgeführt.

Durch die Darstellung dieser Gangformationen wird hauptsächlich eine specielle und praktische Kenntniss der Gangvorkommnisse erleichtert und möglich gemacht, indem dadurch die mannichfachen und verwickelten Combinationen, in denen sich die verschiedenen Erze und Gangarten auf den einzelnen Gängen finden, zusammengestellt werden. Auf Gleichzeitigkeit der Bildung machen diese Gangformationen keinen Anspruch, sondern auf Gleichartigkeit der Bildungsweise; dieselbe Gangformation kommt auch auf Gängen von dem verschiedensten Streichen vor, ebenso wie auch verschiedene Gang-

formationen sich auf Gängen gleichen Streichens einstellen, was schon darin liegt, dass sie auf einem und demselben Gange auftreten.

Diese Behandlung der Gangvorkommnisse scheint zwar unmittelbar zu keinem Resultate in Bezug auf die Bildungsweise der Gänge und der Gangmassen zu führen, aber es ist gewiss eine der besten Methoden, um das Material zu sammeln, nach dem die wichtigsten Fragen über Gangbildung beantwortet werden müssen.

Die Ueberzeugung dürfte übrigens hieraus zu entnehmen sein, dass nicht leicht irgend eine andere Gebirgsgegend so überaus verwickelte Gangverhältnisse darbieten dürfte, als das Erzgebirge und in gleichem Maasse genau bekannt ist.

Zu Seite 204.

Bergbau und Hüttenbetrieb im Freiberger Reviere. *)

A. Bergbau.

a) Veranstaltungen und Betrieb.

Der Bergbau ist nicht allein das älteste Gewerbe Freibergs, sondern es war stets und ist auch noch das wichtigste für die Stadt und Umgegend. Es ist selbst von bedeutendem Einfluss für das ganze Land. Wie hätte sich Sachsen von den vielen empfindlichen Kriegen, die es verheert haben, im Vergleich mit andern Staa-

*) Bei der Wichtigkeit Freibergs für den vorliegenden Zweck wären Ergänzungen unzulänglich, wesshalb eine neue Skizze nach der so eben erschienenen neuen Auflage des Breithaupt'schen Werks über Freiberg entworfen worden ist.

ten, immer wieder in kürzerer Zeit erholen können, wäre es nicht sein Bergbau überhaupt, besonders aber der hiesige gewesen, der so ausdauernd eine Quelle des vaterländischen Wohlstandes geblieben. Ungefähre Berechnungen zeigen, dass der hiesige Bergbau in den circa 660 Jahren seines Bestehens ungefähr 90,000 Ctr. Silber oder über 250 Millionen Thlr. ausgebracht haben könne, und gegenwärtig werden durchschnittlich jährlich 33,000 Pfund Silber gewonnen, eine Zahl, die nicht allein noch fortwährend im Steigen ist, sondern auch heweist, dass der Erreichthum keineswegs abnimmt, im Gegentheil jetzt mehr und mehr aufgeschlossen wird. Beträgt auch die Ansbeute im Verhältniss zum Ausbringen nicht mehr soviel als früher, und ist auch das Einkommen der Gewerke jetzt nur jährlich etwas mehr als 10,000 Thaler, so werden mit Einschluss der andern Producte, als Silber, doch jährlich für circa 840,000 Thaler Metalle gewonnen, von welcher Summe nur ein kleiner Theil dem Auslande für Bergbau- und Hüttenbedürfnisse zufließt, während der bei Weitem grösste zur Vermehrung des Landescapitals ansehnlich wirkt. Die hier erwähnten andern Producte sind jährlich ungefähr 21,000 Ctnr. Bleiwaaren, 150 Ctnr. Kupfer, 200 Ctnr. Bleiglanz, 3000 Ctnr. Arsenikkies u. s. w.

Die Freiburger Hütten, das Amalgamirwerk und die mit letzterem verbundene Quicksalzsiederei lieferten beispielsweise im Jahre 1844 aus 211,046,283⁵ Ctnr. Erz und Gekrätz, sowie 8,253 Ctnr. Rohschlacken, 35,485,661 Pfd. Feinsilber, 75,5 Ctnr. Probirblei, 903,12 Ctnr. Frischblei, 2426,7 Ctnr. Schrotblei, 185 Ctnr. rothe, 221 Ctnr. gelbe, 5,305 Ctnr. schwarze Glätte,

296,₂₅ Ctnr. Speise, 710 Ctnr. Düngesalz, 461 Ctnr. krystallisirtes Quicksalz und 43,₅ Ctnr. Mutterlaugensalz, was einen durch die Verarbeitung erlangten Gesamtwertb von 1,068,308 Thlr. 29 Ngr. 8 Pf. resultirte, wobei übernommene und gebliebene Reste nicht gerechnet wurden. Man wird hieraus die Grossartigkeit des Freiburger Bergbaues abnehmen können, denn wenn schon auch andere Sächsische Reviere zu dieser Production beigetragen haben, so sind deren Leistungen doch nur als unbedeutende Procente dieser Production anzusetzen.

Das Freiburger Bergamtsrevier ist im Norden von der Preussischen Landesgrenze zwischen den Strömen Mulde und Elbe begrenzt, im Westen von der Elbe und Weiseritz, im Süden von der Böhmischen Landesgrenze zwischen der Weiseritz und Flöha, im Osten von der Flöha bis zu ihrem Vereinigungspunct mit der Zschopau, dann von der Flöha, Chemnitzer Chaussée, dem Chemnitzflusse, der Zwickauer und der vereinigten Mulde, bis zu ihrem Austritt aus dem Sächs. Gebiete und zerfällt in 5 Revierabtheilungen. Die erste dieser Abtheilungen liegt zwischen der Freiberg-Annaberger Chaussée, der Freiburger Mulde und der Bergamtsgrenze, die zweite zwischen der Freiberg-Annaberger Chaussée, der Bergamtsgrenze, der Zschopau bis Mitweida und der Mitweida-Hainichen-Freiburger Chaussée; die dritte zwischen ebengenannter Chaussée, der Zschopau, Mulde bis zum Einfluss der Münzbach und diesem Wasser; die vierte zwischen der Münzbach, Mulde, Zschopau, Flöha, Chemnitzer Chaussée, Chemnitzfluss, Zwickauer Mulde, vereinigten Mulde preus. Landesgrenze, Elbe, Weiseritz und der Tharandt-Freiburger Chaussée; die fünfte

endlich umfasst den District zwischen der Freiberg-Tharandter Chaussée, der Weisseritz, der böhmischen Landesgrenze, der Freiburger Mulde bis in die Gegend von Lichtenberg, einer von hier nach Erbsdorf gezogenen und von hier in gerader Richtung zwischen der Brand-Freiburger Chaussée und der Mulde nach Freiberg gehenden Linie. Mit Uebergang dieser Abtheilung wollen wir zunächst von der natürlichen Verbreitung des Bergbaues sprechen. Der wichtigste Theil ist der unmittelbar bei der Stadt gelegene; sodann folgt der im untern Muldenthale, welcher bis Gersdorf, 4 Stunden von Freiberg, reicht; der in der Nähe von Brand und im oberen Muldenthale. Ausser diesen Districten, in deren jedem mehrere Gruben einen gewissen natürlichen und technischen Zusammenhang haben, liegen noch viele Gruben einzeln, deren Gesamtzahl 100 übersteigt.

Das merkwürdigste Stück des Freiburger Bergbaues ist das erst angeführte, welches sich dicht bei Freiberg von der Mulde an südlich bis zu dem Dorfe Langenau, $2\frac{1}{4}$ Stunden von der Stadt, erstreckt, und zu welchem der Grund und Boden der Städte Freiberg und Brand mitgehört. Dieses Stück ist nämlich wegen des Reichthums der dahin gehörigen Gruben und wegen des Gemeinsamen und Grossartigen in Betracht ihres Betriebes und weitverzweigter Veranstaltungen von besonderm Interesse. Es ist hauptsächlich durch zwei tiefe Stölln, nämlich den tiefen Fürsten-Stolln und den Thelersberger Stollen, aufgeschlossen und gelöst.

Der tiefe Fürsten-Stollen mündet im Muldenthale bei Tuttendorf und dringt, von seinem

Mundloch an gerechnet, bis zu den höchsten entferntesten Puncten zwischen 90 und 100 Lachter (1 Lachter ist gleich 2 französischen Mètres) Teufe ein.

Dadurch, dass dieser Stolln grossentheils auf sehr bauwürdigen Gängen eingebracht ist, sind jedoch jetzt die Tiefbaue auf denselben meist für verloren zu achten. Um auch die darin liegenden Erze gewinnen zu können, hat man seit dem Jahre 1822 ein neues Mundloch in geringer Entfernung von dem des alten tiefen Fürtenstollns angehauen, um neben dem alten einen neuen Stolln und zwar im Quergestein in dieses Revier zu bringen und dadurch mit der Zeit jenen entbehrlich zu machen. Auch wird man bei dem geringern Ansteigen desselben an Teufe gewinnen, was in der Gegend der Stadt Freiberg bereits ein Kunstradgefälle ausmacht.

Der Thelersberger Stolln ist im Striegisthal unterhalb Linde angesessen und bringt über 50 Lachter Teufe ein.

Die Länge dieser beiden Stölln, mit Einschluss aller ihrer Abtheilungen, Zweige und Flügel, die unter verschiedenen Namen auftreten, war am Schlusse 1845 71,596₃₅ Lachter, d. h. auf diese Länge waren dieselben in vollständig baulichem Wesen und auf die nicht unbeträchtliche Länge der abgeworfenen Flügel ist gar nicht Rücksicht genommen.

In diesem Theile des Bergamts-Districtes sind der Hauptgegenstand des Bergbaues silberreicher Bleiglanz und eigentliche Silbererze, hier war schon in den frühesten Zeiten der wichtigste Bergbau. Aus den Gruben Himmelsfürst, Thurmhof, Hohe Birke, Bescheert Glück, Alte Mordgrube, Himmelfahrt,

Morgenstern, die sämmtlich in dem bezeichneten Theile liegen, hat man nicht allein ausserordentliche Reichthümer gezogen, sondern sie sind fast grösstentheils im erfreulichen Ausbringen, und wenn auch die Anbrüche der einen Grube für einige Zeiten oder gar für immer versagen, so findet man auf andern Puncten wieder reiche Erze, die den Schaden nicht nur ersetzen, sondern bei gehöriger Wirthschaft des Ganzen es dahin gebracht haben, dass jetzt gerade das Ausbringen der Freiburger Gruben eine Höhe erlangt hat, wie sie nie, selbst in den ergiebigsten Perioden vergangener Jahrhunderte, da gewesen ist.

Der bezeichnete Haupttheil des hiesigen Bergbaues wird durch besondere grosse Wasserversorgungs-Anstalten unterstützt, welche den vielen Maschinen die nöthige Wasserkraft zuführen. Man fängt nämlich in den obern Theilen des Gebirges, namentlich in der Umgegend von Grosshartmannsdorf und Dörnthal, in grossen Teichen diejenigen Wasser auf, welche als atmosphärische Niederschläge oder von thauendem Schnee sich dort bilden, ebenso mehre Bäche, und leitet sie durch ein weit verzweigtes System von Gräben und Röschen (unterirdischen Wasserleitungen) auf die verschiedenen Gruben.

Man hat vier solcher Anstalten, nämlich die obere und die untere, die Mulden- [und die Bobritzsche-Wasserversorgungs-Anstalt, anderer weniger umfangreicher nicht zu gedenken. Die obere beginnt mit der Martelbacher Rösche, welche die Martelbach oberhalb Heidersdorf fasst und deren Wasser nach dem Dittmannsdorfer Bergwerks-Teich führt, der ausserdem noch die Bilabach fängt. Durch die beiden Fried-

rich-Benno-Stölln, welche am Zusammenstossungspunct noch den Bierwiesenbach auffassen, gehen nun die Wasser nach dem Gläser- oder Dörnthalen Teich, welchem ausserdem die Haselbach zufliesst. Mittelt des Dörnthalen Kunstgrabens (5,150 Lr. lang) werden nun die Wasser bis zum Obersaiden Teich geführt; dieser Teich giebt dann die hier vereinigten Wasser durch den Obersaiden Graben und die gleichnamige Rösche an den obern Grosshartmannsdorfer Teich*), und von hier werden sie mittelt des Kohlbach-Kunstgrabens bis in die Nähe der Grube Sonne und Gottesgabe geführt, und während ein Theil zur Beaufschlagung der Reicher-Bergsegner Wassersäulenmaschine verwendet wird, ein anderer durch den Gelobt-Länder-Teich auf das Poch- und Wäschrad von Unterhaus Sachsen fällt, dann aber die verschiedenen Wassermaschinen von Himmelsfürst Fdgr. treibt und mittelt des Thelersberger Stollns in die Striegisbach fällt, geht ein anderer in bei dem Sonner Schützenhaus ab. Himmelsfürst hat aber selbst noch zwei Teiche, die ebenfalls zur Beaufschlagung seiner Maschinen dienen und auch durch den gedachten Stolln in die Striegisbach fallen. Der Theil der obern Wasserversorgungsanstalt, welcher bei dem Sonner Schützenhaus abgeht, kann entweder zwischen dem Erzengler und Rothbacher Teich in die untere Wasserversorgungs-Anstalt geschlagen werden, oder geht durch die Sonner Rösche nach dem Kunstrad von Sonne und

*) Er hat 10,957,8258 Quadratruthen Oberfläche und fasst 25,416,960 Kubikfuss Wasser.

Gottesgabe fort, und durch die Alt-Mordgrubener Rösche auf das Kehrrad von Alte Mordgrube.

Hier theilt sich der Aufschlag abermals und treibt einestheils das Wassersäulen-Kunstgezeug von Alte Mordgrube, anderntheils wieder durch den Sonnenwirbler Wäschgraben nach Sonnenwirbel, und durch den Matthiaser Kunstgraben nach Matthias geführt, um die dortigen Kunst-, Kehr- und Wäschräder zu treiben. Zu dieser Anstalt werden noch die Aufschläge für Unverhoffter Segen Gottes Erbst. und für Neue Hoffnung Gottes Fdgr. gezählt.

Jener ist jetzt nicht benutzt, fasst aber die Thelersberger Stollnwasser und die Striegiswasser unmittelbar unter dem Mundloche des eben genannten Stollns und führt sie, in einem am rechten Striegisgehänge sich hinziehenden Kunstgraben, nach Oberschönau, wo sie zum Betriebe der Maschinen bei der auflässigen Grube Unverhoffter Segen Gottes dienen. Zwei Kunstgräben fassen weiter unten nochmals die Striegis und führen sie auf die Räder von Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf. Von der Oberfläche des Neuwernsdorfer Mühlwehr-Sattels finden folgende Gefälle statt: bis zum Obersaidauer Teich 58 Ellen, bis zum obern Grosshartmannsdorfer Teich 99 Ellen, bis zum Gelobt Länder Teich 139 Ellen, bis zum Kunstrade von Alte Mordgrube 169 Ellen, bis zu den Rädern von Matthias 280 Ellen, bis zum Abflusse des Alt-Mordgrubener Wassersäulen-Kunstgezeugs 365 Ellen, bis mit dem letzten Rad von Neue Hoffnung Gottes Fdgr. 482 Ellen. Diese Anstalt bewegt 24 Räder und 2 Wassersäulenmaschinen im Interesse des Bergbaues.

Die untere Wasserversorgungsanstalt ist weit complicirter, als die obere. Sie beginnt dormalen unterhalb der oberen Zethauer Mühle und führt die hier gefasste Habichtsbach mittels des theilweise aus Röschen bestehenden Zethauer Kunstgrabens in den untern Grosshartmannsdorfer Teich*), welcher ausserdem den Kuhbach, den Grosshartmannsdorfer Dorfbach und den Abfluss des mittlern Grosshartmannsdorfer Teichs**) aufnimmt. Durch den Hobbirkner Kunstgraben, die Menden- und die Müdisdorfer Rösche werden die Wasser weiter geführt, bis sich mit ihnen die drei Waldteiche, der Erzengler und der Rothbächer Teich, sowie der früher erwähnte Theil der oberen Wasserversorgungsanstalt vereinigt. Von hier weg geht ein Theil nach den Alt-Mordgrubner und Bescheert Glücker Wäschen, sowie auf andere Räder der letztgenannten Grube, und fällt, nachdem er noch die Räder von Seegen Gottes und Herzog August betrieben hat, auf den Moritzstolln; ehe er jedoch in den Richtschacht bei Bescheert Glück tritt, geht ein Zweig durch die Zuger Wäschen nach Junge hohe Birke und hier wieder in den Aufschlaggraben von Himmelfahrt; ein anderer Theil geht durch den Lothar- und Hütten-Teich ebenfalls nach Junge hohe Birke. Während nun vom Hütten-Teiche eine Rösche die Stadt Freiberg mit dem nöthigen Wasser versorgt, geht ein Arm im Münzbachthale fort, um später im Vereine

*) Derselbe hat 32693₃₅₅₈ Quadratruthen Oberfläche und kann 60,669,000 Kubikfuss fassen.

**) Hat 6662₅₉ Quadrat-Ruthen Oberfläche.

mit der Mulden-Wasserversorgungsanstalt Churprinz Friedrich August Erbst. zu beaufschlagen; ein anderer Arm aber wird durch den Himmelfahrter Wäschgraben nach Himmelfahrt geführt. Diese Grube fasst auch noch einmal in Bertholdstadt die Münzbachwasser und giebt sie, nach gehöriger Benutzung, dem Alten tiefen Fürstenstolln. Zur vermehrten Wasserkraft für Churprinz Friedrich August Erbst. werden noch die Kleinwaltersdorfer Bach und die Wasser des Nonnenwalds im Zechenstein gesammelt und zu den Rädern dieser Grube geführt; sie fallen in den Christbescheerunger Kunstgraben und somit in die Mulden-Wasserversorgungsanstalt.

Von der Einmündung der Zethauer Rösche hat diese Ausalt folgende Gefälle: bis zum untern Grosshartmannsdorfer Teich 96 Ellen, bis zum Hüttenteich 154 Ellen, bis zum ersten Rad im Himmelfahrter Treibeschacht 237 Ellen, bis zum Mundloche des Alten tiefen Fürstenstollns 362 Ellen, bis zum Christbescheerunger Kunstgraben 424 Ellen.

32, verschiedenen Gruben angehörige, und 12 Privaträder versorgt diese Anstalt mit Aufschlag.

Nicht so zusammenhängend, wie die vorige, aber nicht minder wichtig, ist die Mulden-Wasserversorgungsanstalt; sie beherrscht das eigentliche Muldethal von Weissenborn bis Rosswein und hat folgende Trakte: Unterhalb Weissenborn wird die Mulde gefasst und geht am linken Gehänge nach der Grube Morgenstern. Da aber von dem dahin führenden Graben, ehe er sein Ziel erreicht, viele Wasser an Privaten abgegeben werden, so ist die Mulde, zur Beaufschlagung der Maschinerieen der beiden

Muldner Hütten, oberhalb derselben nochmals gefasst. Oberhalb der Muldenbrücke, beim Thiele'schen Hammer, ist die Mulde wieder vollständig, aber nahe unter ihr geht sie in zwei Kunstgräben nach Ober neu Geschrei Fdgr. und der Halsbrücke, um die dasigen Maschinerieen zu betreiben. Von hier weg führt bis zur Altväter Wasserleitung ein Canal, bestimmt, die von Churprinz Friedrich August Erbst. zur Hütte geliefert werdenden Erze auf Kähnen transportiren zu können; dann aber führt die Fortsetzung des Canals die Muldenwasser direct dieser Grube zu, in welcher sie sich, wie erwähnt, mit den Zuflüssen der untern Wasserversorgungsanstalt vereint, von der der übrige Theil bereits durch den Verträgliche Gesellschaft-Thurmhofer-Hülf- und Alten tiefen Fürstenstolln zwischen der mittleren und niederen Rathsmühle dem Halsbrückner Kunstgraben zugeführt war. Die Wasser von Churprinz Friedrich August Erbst. gehen ferner in Kunstgräben und Röschen nach den Gruben Christbescheerung und Gesegnete Bergmanns-Hoffnung, und fallen auf den Tiefe Hülfe-Gottes Stolln.

Um endlich die Grube Segen Gottes zu Gersdorf mit Wasserkraften versehen zu können, wird von Obergruna über Siebenlehn nach dem Alt Zellaer Wald der Adolph-Stolln getrieben; dieser wird bei seiner Vollendung die Tiefe Hülfe Gottes'er Stollnwasser nach letztgenannter Grube, und zwar zunächst durch das Pietzschbachthal führen, wo der sogenannte Schutzteich eine Menge Zuflüsse aufammelt. Die Ergüsse beider Wasseranstalten gehen endlich, durch die Segen Gottes'er Kunstgräben und Röschen, über

die Räder und Wassersäulen-Maschine dieser Grube in die Mulde.

Das Gefälle dieser Wasserversorgungsanstalt ist natürlicher Weise nicht so eminent. Es beträgt vom Fassungs-puncte der Werner-Rösche bis zu den Rädern der Churprinz Friedrich August Erbst. 121 Ellen, und bis zur Mulde unterhalb Segen Gottes Erbst. 194 Ellen; sie treibt 43 Bergwerks- und 11 Privat-Räder, sowie eine Wassersäulen-Maschine.

Merkwürdig, wenn auch jetzt nicht gangbar, ist endlich die Bobritzsch-Wasserversorgungsanstalt; sie fing die Bobritzschwasser unter der Niedermühle in Oberbobritzsch und führte sie durch den sehr alten Lorenz-Gegentrümmer Kunstgraben, über den Gebirgsrücken, der zwischen der Bobritzsch und Mulde sich hinzieht, in die Gebände von Lorenz-Gegentrum bei Halsbrücke.

Dieser Trakt soll in einiger Zeit wieder aufgenommen werden. Um die Maschinerien des 4ten und 5ten Lichtlochs des Rothsönberger Stollns, sowie die von Emanuel Erbst. zu betreiben, hat man die Bobritzsch bei der Birkenmühle in Krummhennersdorf gefasst, und führt diese Wasser ebenfalls durch Kunstgräben und Röschen bis unterhalb des Vereinigungspunkts der Bobritzsch und Mulde bei Bieberstein.

Die allgemeine Bergwerks-Wasserversorgung ist in ihren Haupttheilen fiskalisch, und die Gruben werden daraus mit Wasser beliehen, wobei ein Rad Wasser, d. i. 100 Kubikfuss pro Minute oder 1,008,000 Kubikfuss in der Woche, als Maasseinheit angenommen wird. Diese Maasseinheit reicht aber in vielen Fällen nicht hin, eines der oft sehr grossen und verhältnissmässig

belasteten Bergwerksräder zu bewegen. Die Bergwerksteiche zusammen fassen ungefähr 208 Millionen Kubikfuss Wasser.

Grossartig muss man diese allgemeine Bergwerks-Wasserversorgung nennen; sie ist aber auch das Werk von drei Jahrhunderten und von ihrem Urheber, dem Oberbergmeister Markus Röhling, bis auf die neueste Zeit mit grosser Vorsorge und Umsicht gepflegt worden, so dass sie als Muster in der bergmännischen Welt, in und ausserhalb Europa, mit Recht betrachtet wird *); aber dennoch ist sie, selbst wenn die projectirten Vergrösserungen ausgeführt sein werden, nicht zureichend, den Wasserbedarf der Gruben zu decken. Ein grosser Theil der gewonnenen Kräfte wird nämlich dazu verwendet, die in den Tiefen enthaltenen Wasser bis auf die Stölln zu heben, auf denen gleichzeitig die Aufschlagewasser ablaufen. In je grösserer Tiefe nun ein Stolln in eine Grube kommt, um so weniger hoch brauchen einerseits dies Wasser gehoben zu werden und um so wirksamer und kräftiger wird das als Aufschlag benutzte Wasser durch das grössere Gefälle. Dieses und der Umstand, dass die Gruben immer tiefer, desshalb immer schwieriger und kostspieliger werden, bis sie sich immer mehr derjenigen Grenze nähern, wo die jetzt vorhandenen mechanischen Hilfsmittel geradezu aufsagen, veranlassten den verstorbenen Oberberghauptmann Freiherrn von Herder zu dem kühnen Plane, von dem tiefsten Punkte, den Sachsen anzuweisen hat, vom Elbthal aus, einen Stolln nach Freiberg zu treiben, der einen

*) Vergleiche Geschichtliche Beschreibung der Grosshartmannsdorfer Bergwerkswasseranlagen von E. R. von Warnsdorff. Marienberg 1839.

Kostenaufwand von 3,600,000 Thalern und eine Betriebszeit von 47 Jahren erfordert haben würde. Wiederholte Revisionen und die Ansicht der Landstände haben endlich zu Feststellung eines Planes geführt, vorerst in der Verticalebene des projectirten Elbstollns, aber höher und kürzer, einen in Rothschönberg anzusetzenden und nach Halsbrücke, später aber auch nach Freiberg und Brand zu treibenden Stolln, dessen Kosten auf 1,300,000 Thaler und dessen Betriebszeit auf 22 Jahre veranschlagt sind, in Angriff zu nehmen, nach dessen Beendigung aber und nach Maassgabe der damit gewonnenen Erfahrungen, den Elbstolln mit einem Kostenaufwand von 1,456,600 Thlr. nachzuholen. Der Rothschönberger Stolln wird 6,440 Lachter, der Elbstolln aber 11,360 Lachter lang werden.

Nach dieser Einschaltung wenden wir uns wieder zu den andern Theilen des Freiburger Bergamtsreviers, und zwar zunächst nach dem untern Muldenthale. Hier liegen die jetzt meist ersoffenen Halsbrücker Baue, welche einst auf den eben so mächtigen, als ergiebigen Spatgängen verführt worden sind. Von ihrer Mächtigkeit und Ausdehnung erhält man eine ungefähre Uebersicht, wenn man auf der Brücke über dem Johannisbruch einen durch unverwahrte, ausgehauene Grubenräume im Jahr 1662 erfolgten Gang-Tagebruch, deren es bei den Halsbrückner Bauen mehre gegeben, nach Osten und Westen schaut. Von der Wichtigkeit der Baue erlangt man auch eine Vorstellung, wenn man berücksichtigt, dass hier einst zu Wasserhaltung 22 Kunstgezeuge erforderlich waren, die in jeder Minute viel über 100 Kubikfuss Wasser zu heben hatten, dass von hier aus allein in den Jahren

1577 bis 1825 für 12,721,646 Thlr. Silber ausgebracht wurde, dass man hierzu nicht nur das Wasser der Mulde, sondern auch einen Theil der Bobritzscher durch den Lorenz Gegentrumer Kunstgraben (siehe oben) herbeigeleitet hatte. Nicht minder ist die Altväter-Wasserleitung, deren kühne Bögen das Thal der Mulde überschreiten, und auf deren Rücken ein Wasseraufschlag vom linken zum rechten Thalgehänge übergeführt wurde, eine Achtung gebietende Ruine aus der Zeit des Flors, in dem ehemals dieser Bergbau gestanden hat.

Doch diese grossen Veranstaltungen konnten dem Zudrang der inneren Wasserzugänge nicht das Gleichgewicht halten. Die Weitläufigkeit der zusammenhängenden Baue, die durch Erzaushauen entstandenen grossen Räume, der Umstand, dass keine wassertragenden Strecken vorgerichtet waren, die Wasser also sämmtlich aus dem Tiefsten gehoben werden müssen; die unbedeutende Teufe, welche der hier vorhandene (Anner) Stolln einbringt, besonders aber das Verhältniss, dass die Krümmungen des Muldenthals den Hauptgang, den Halsbrückner Spat, in kurzer Distanz dreimal durchschneiden und einen Theil des Flusswassers immer wieder durch Gangklüfte in die Grubenbaue hinabfallen lassen, nöthigten zu Ende des vorigen Jahrhunderts dazu, das hier befindliche System von Gruben zu verlassen, was, nach officieller Abschätzung noch einen Silberreichthum von 126,239,490 Thaler enthält.

Durch einen kostspieligen, theilweisen Wiederangriff dieser Baue auf den Lorenzschächten, in den Jahren 1818 bis 1821, hat man sich überzeugt, dass nur durch noch grossartigere berg-

männische Unternehmungen dieser Schatz gehoben werden kann; und diese Unternehmungen sind die oben beschriebenen Rothschnberger- und Elbstölln.

Mit den Gruben des Halsbrückner Spats hängt das anmuthig gelegene Gebäude Churprinz Friedrich August Erbstölln zusammen. Hier fahren 330 Mann an. Es war nicht allein in früherer Zeit eine sehr reiche Grube, sondern hat auch jetzt noch eine ansehnliche Production, und ist besonders durch ihren Canal interessant, der auch auf eine Länge von 60 Lachtern unterirdisch durch Felsen gehauen ist.

Weiter abwärts liegen die ebenfalls wichtigen Gruben Alte Hoffnung Gottes Erbst., Gesegnete Bergmanns-Hoffnung Erbst., Emanuel Erbst., und Segen Gottes Erbst., bei welcher letztern Grube eine grosse Wassersäulenmaschine die bedeutenden Grundwasser hebt.

Bei Gesegnete Bergmanns-Hoffnung befindet sich auch ein sehr interessantes Kreiselrad, welches durch eine sinnreich angebrachte Maschinerie, während es selbst fortwährend nach einer und derselben Richtung umläuft, die Fördergefäße des Treibeschachts abwechselnd aufzieht, was wiederum nur durch abwechselnd entgegengesetzte Bewegung möglich ist.

Im Muldenthal, oberhalb Freiberg, bilden die Gruben Morgenstern und Neuer Morgenstern Erbst. mit dem Rammelsberg wieder ein Gangsystem, wo in verschiedenen Perioden die schönsten Abänderungen reicher Silbererze brachen.

Zwischen Freiberg und der Mulde liegt das ausgedehnte, reiche Berggebäude Himmelfahrt sammt Abraham F'dgr. Die Taggebäude dieser seit 1830 immer umfangreicher und ergiebiger gewordenen Grube sieht man schon von fern. Jetzt fahren über 1200 Mann täglich an, und ein jährliches Ausbringen von ungefähr 8000 Pfund Silber oder 220,000 Thalern macht sie zur ersten Grube des Freiburger Bergamtsreviers. Drei Wassergöpel (einen vierten zu bauen, liegt noch im Plane) schaffen die Erze aus den Tiefen der Gänge, von denen namentlich der Erzengel Stehende, Frisch Glück Stehende und Gottlob Morgenstern zu nennen sind, welche sämmtlich von dem Neue Hoffnung Flachen durchkreuzt werden und auf diesen Kreuzen ausserordentlich reiche Erze führen.

Zwei Kunstgezeuge heben die Grundwasser bis auf die Sohle des alten tiefen Fürstenstollens; in einer Scheidebank, einer Setz- und Klaubewäsche, drei andern Wäschen mit 39 nasen und 9 trocknen Pochstempeln, mit 10 Stoss- und 4 liegenden Herden, werden die gewonnenen Erze für die Schmelzhütten zubereitet. Ausser den genannten Taggebäuden hat Himmelfahrt noch ein schönes Administrationsgebäude mit Räumen für die Materialien und reichen Erze und ein Huthaus mit der Wohnung des Obersteigers. Das Feld dieser Grube wird ohngefähr durch Linien begrenzt, die sich vom Mundloche des alten tiefen Fürstenstollens nach dem Löfflerschacht, von da nach der Kreuzmühle und Friedeburg ziehen, sich nach den Rothgrübner Schächten wenden und über Braun's Gut und Schlösschen nach dem Thiele'schen Hammer im Muldenthale laufen, wo ebenfalls das

oben genannte Stollenmundloch sich befindet Himmelfahrt giebt in neuester Zeit ein erfreuliches Beispiel, zu welch glücklichen Resultaten man gelangen kann, wenn die Hoffnung, die Seele des Erzbergbaues, nicht aufgegeben wird. Seit dem Jahre 1816 hatte diese Grube nicht dazu kommen können, Ueberschuss des Betriebs zu vertheilen, und mancher Gewerke verzweifelte, dass die fortwährend eincassirten Zubussen jemals wieder erstattet würden, oder wohl gar Ausbeute gegeben werden könne. Ueber 21,000 Thaler hatte die Gnadengroschen-Kasse, und beinahe eben so viel hatten die Gewerken vorgeschossen, eine Menge anderer Schulden an Lieferanten und Bergarbeiter hafteten auf der Grube, und nur traurige Aussichten schienen vorzuliegen: da wurde der Neue Hoffnung Flache angefahren, und der Gottlob Morgengang, mit, wenn schon nicht so edlen, doch bedeutenden Erzquanten. Und das Glück führte von Anbruch zu Aubruch, so dass nicht allein alle Schulden getilgt, die gesammte Gewerkenforderung abgestossen und die Grube gehörig bebaut werden konnte, sondern dass man auch zur Vertheilung von Ausbeute schreiten konnte, die bis jetzt 53,000 Thlr. und jährlich für einen Kux 60 Thaler beträgt. Dabei sind aus den Mitteln der Grube sehr bedeutende Ausgaben bestritten worden, wohin namentlich die Erlängung hoffnungsreicher Oerter, das Abteufen mehrerer Haupt- und einer Menge Zwischenschächte, das Einbauen grossartiger Maschinen, die Herstellung mancher Taggebäude und die Herzuführung von Aufschlagwassern gehören.

Südwestlich von Freiberg hinter der Quarzzone wird Bergbau bei Oberschönau, Kirschbach

und Oederan getrieben. Zu dem isolirt liegenden Bergbau gehört ferner die Grube Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf im Striegisthale, welche in Glimmerschiefer baut, und deren Gänge von sehr eigenthümlicher Art sind.

Diese Grube, welche im vorigen Jahrhundert eine der reichsten war, hat jetzt, wegen verringerten Silbergehalts der Erze (Arsenikkies, hier Weisserz genannt), mit Noth zu kämpfen. Merkwürdig ist der Goldgehalt der hiesigen Erze, der aber leider so gering ist, dass ein besonderes Ausscheiden dieses Metalls nicht gewinnbringend ausgeführt werden kann.

Bei Frauenstein liegen noch die Gruben Friedrich August sammt Friedrich Christoph, die wenig, aber in der Regel sehr reiche Erze, ebenfalls mit Goldgehalt, ausbringen. Endlich ist noch des Bergbaues von Scharfenberg bei Meissen zu gedenken. Dieser früher blühende Bergbau, der in kurzer Zeit 155,000 Mark Silber ausbrachte, ist durch Wolkenbrüche ersäuft, und nur durch den Rothschnöberger Stollen, oder durch Anlage von Dampfmaschinen wird es möglich werden, hier wieder in die ehemals so reichen Teufen zu dringen.

Die Schächte sind mehr oder weniger senkrechte Oeffnungen von prismatischer Gestalt mit meist länglich viereckigem Querschnitt, der zum Ein- und Aussteigen (Fahren) der Bergleute, zum Hereinlassen (Einhängen) und Herausziehen (Fördern, Treiben) von Materialien und gewonnenen Massen, sowie zum Herausschaffen der sich in den Gruben sammelnden Wasser (Kunst), ausserdem aber auch noch zum Luft- (Wetter-) Wechsel dienen. Eine solche Oeffnung erfüllt gewöhnlich mehrere

dieser Zwecke gleichzeitig, und ist dann in Bezug hierauf wieder in einen Fahr-, einen Förder- oder Treibe- und einen Kunstschacht abgetheilt. Das Aus- und Einfahren erfolgt auf starken und gut befestigten Leitern (Fahrten). Von dem Schachte aus gehen in verschiedenen Tiefen Strecken ab, d. h. fast horizontale Gänge von einem Querschnitt, dessen Höhe meistens $1\frac{1}{4}$ Lachter, und dessen Breite $\frac{1}{2}$ Lachter beträgt. Münden diese in ein Thal so aus, dass ihr Endpunct im Thal (das Mundloch) tiefer liegt, als der Punct, wo sie den Schacht treffen, so nennt man sie Stölln. Auf diesen fließen die Grubenwasser von selbst ab. Strecken, die über den Stölln liegen, nennt man Feldstrecken, dagegen die unter den Stölln Gezeugstrecken. Die Strecken steigen von den Schächten aus etwas an, ein Mal, damit in umgekehrter Richtung die Wasser nach den Schächten fließen, und in diesen bis auf die Stölln gehoben werden können; das andere Mal desshalb, um den Transport (das Fördern) der auf den Strecken gewonnenen Massen zu erleichtern, welche ebenfalls durch Schächte an die Erdoberfläche (den Tag) gezogen werden. Die erste Gezeugstrecke wird 6 Fahrten oder 20 Lachter tiefer angesetzt, als der Stolln ist, die zweite wieder 6 Fahrten tiefer und so weiter. Setzt man aber eine solche Strecke nur 10 Lachter, z. B. unter der zweiten Gezeugstrecke an, so wird sie eine halbe Gezeugstrecke, und im vorliegenden Falle die Halbdritte genannt. Die tiefsten Gruben haben die 11te Gezeugstrecke und noch etwas mehr erreicht, sie gehen bis unter den Spiegel der Ostsee. Die Strecken werden hauptsächlich getrieben (erlängt), um Erz

aufzusuchen und abzubauen. Das Ende einer Strecke, wo sie sich dem festen (anstehenden) Gestein nähert, nennt man das Ort, die Wand aber, welche die Strecke abschneidet, den Ortstoss. Die obere Begrenzung einer Strecke, gleichsam deren Decke, heisst Firste, ihre untere, der Boden, Sohle oder Strosse; über der eigentlichen Sohle ist in angemessener Höhe eine zweite, aus Holz gezimmerte, eingebaut, das Tragewerk. In der Grube wird die Gebirgsmasse Quergestein genannt, und in Beznng auf die Nachbarschaft der Gänge, Nebengestein. Dies wird aber wieder Liegendes oder Hangendes genannt, je nachdem es die untere oder obere Hauptfläche des Ganges begrenzt. Der Gang liegt sonach auf dem Liegenden, und das Hangende wieder auf dem Gange.

Von den Gewinnungsarbeiten ist in dem ganzen Bergamtsrevier die Sprengarbeit, d. h. das Bohren und Schiessen, am gemeinsten, und zwar werden meistens einmännische, selten zwei- oder dreimännische Löcher geschlagen. Ausser durch die Sprengarbeit wird auch das Gestein und die Gangmasse durch die älteste bergmännische, durch die Schlägel- und Eisenarbeit, sowie durch Schrämen, wozu man besondere Hämmer und Spiesse hat, gewonnen.

Die Festigkeit des Gesteins selbst ist so verschieden, dass ein Lachter gewöhnliche Ortslänge, mit Einschluss des dazu nöthigen Pulvers, 7 bis 8, aber auch 40 bis 60 Thaler herauszuschlagen (aufzufahren) kosten kann. Hierbei sind die Kosten für Instandhaltung des Handwerkszeugs (des Gezäh's), welche gewöhnlich $\frac{1}{8}$ des Accordpreises (des Gedinges) betragen, nicht mit gerechnet. In den meisten Fällen

kommt ein Lachter jener Ortslänge zwischen 16 und 24 Thaler. *)

Die Mächtigkeit der Gänge ist von der Art, dass man die Anbrüche mittels sogenannter Fir-
sten- oder Strossen-Baue aushauen kann. Man giebt den Firstenbauen, welche treppen-
förmig von unten nach oben in die Firste ge-
trieben werden, den entschiedenen Vorzug vor
den andern; die gleichförmig niedergehen,
deshalb, weil die letzteren bei ihrer Anwendung
nicht allein viel Holz und folglich Geld bean-
spruchen, sondern auch, weil sie, namentlich
wenn das Holz faul wird, zu schädlichen Räu-
men, in deren Folge wieder Brüche entstehen
können, Veranlassung geben. Der ausgehauene
Raum wird mit dem erzleeren Gestein, welches
nebenbei gewonnen wird, wieder ausgefüllt, wo-
durch man nicht allein den Transport dieser
Massen erspart, sondern auch den hohlen, ent-
weder durch Zimmerung zu verwahrenden oder
Gefahr drohenden Raum ausfüllt und endlich dem
Arbeiter selbst wieder einen festen Auftritt giebt.

Die Grubenräume, welche in zugänglichem
(fahrbarem) Stand zu erhalten sind, werden,
wenn das natürliche Gestein viel Druck und nicht
hinlänglichen Halt in sich selbst hat, mit Gruben-
ausbau versehen, d. h., sie werden durch Zim-
merung oder Mauerung **) verwahrt. Wo
es sich thun lässt, zieht man die Mauerung vor,
weil sie von grösserer Haltbarkeit und Dauer
ist, und das kostspielige Auswechseln der zur
Zimmerung verwendeten Hölzer erspart. Man

*) Siehe Gätzschnann, vollständige Anleitung zur
Bergbaukunst. Abth. III.

**) S. Gätzschnann's Anl. zur Grubenmauerung.

kann wohl sagen, dass die Freiburger Grubenmauerung einen sehr hohen Grad der Vollkommenheit erlangt hat, wovon lange Strecken, namentlich der fiscalischen Stölln, tiefe Schächte, ganz besonders aber die oft sehr complicirten Maschinenräume Zeugniß ablegen. Es fahren ungefähr 480 Zimmerlinge und 170 Maurer in dem Revier an.

Die Wasserhaltung ist ebenfalls ein wichtiger Gegenstand des hiesigen Bergbaues, mittels welcher man sich der in den Teufen unter den Stölln vorkommenden Wasser entledigt. Durch Kunstgezeuge werden die Wasser gehoben, und hier hat man rücksichtlich der Umtriebsmaschinen entweder Rad- oder Wassersäulen-Kunstgezeuge, rücksichtlich der ausübenden Maschinentheile Saug- und Drucksätze.

Unter den Wassersäulen-Kunstgezeugen zeichnen sich namentlich die von Alte Mordgrube und von Segen Gottes zu Gersdorf aus, während die Kunst(gezeug)räder im Wesentlichen nicht von einander abweichen; doch verdienen die von Himmelfahrt und Churprinz wegen der bewährten eisernen Schaufelung besonders genannt zu werden. Die Sätze heben einander das Wasser bis auf den Stolln zu; vier solcher Sätze füllen die Distanz zweier Gezeugstrecken von einander. Man hat jetzt drei Wassersäulen- und 34 Rad-Kunstgezeuge, worunter eine Turbine; doch sind noch mehre theils im Bau, theils projectirt.

Die Radgezeuge theilt man, je nachdem das Aufschlagewasser nahe unter dem Scheitel oder zwischen Scheitel und Centrumniveau oder unter demselben in die Schaufeln fällt, ein, beziehendlich in ober-, rück-, mittel- und unterschlägige Räder,

die letzteren zwei Arten gehen in Kröpfen. Im Durchschnitt kann man die Höhe eines solchen Rades zu 40 Leip. Fussen annehmen, das Gefälle zu 36 Fuss, und die Aufschlagmenge zu 253 Kubikfuss pro Minute. Es gehen sonach in der Minute über Kunsträder 8,602 Kubikfuss Wasser, und da dies durchschnittlich 36 Fuss fällt, so wird ein Kraftaufwand von 309,732 Fuss-Kubikfuss erfordert. Rechnet man hinzu, dass die jetzt gangbaren 3 Wassersäulen-Kunstgezeuge bei regulärem Aufschlag auch über pro Minute 47,000 Fuss-Kubikfuss consumiren, so hat man pro Minute eine Totalkraft von 357,000 und jährlich von 187,639,200,000 Fuss-Kubikfuss. Hinsichtlich der ausübenden Maschinentheile, der Sätze, welche durch lange Holzverbindungen (Gestänge) mit den Rädern zusammenhängen, hat man in Freiberg hauptsächlich Saug-, seltener Drucksätze; doch ist das letztere System namentlich auf Himmelfahrt Fdgr. angewendet.

Während bei den Radkunstgezeugen das Wasser in der Weise wirkt, dass es in Schaufeln, die mit der Welle durch Arme verbunden sind, fällt, und hier mittels seiner Schwere eine kreisförmige Bewegung jedes Punctes am Rade hervorruft, fällt bei den Wassersäulen-Maschinen das Aufschlagewasser in Röhren bis zu dem Standpuncte der Maschinen, tritt hier unter oder über in Cylindern bewegliche Kolben, die es nun geradlinig auf und nieder treibt, indem die an den Kolben befestigten Kolbenstangen die Bewegung fortpflanzen. Sehr sinnreich ist die Selbststeuerung dieser Maschinen, durch welche der rechtzeitige, schnelle Ein- und Austritt des Wassers an und aus den Cylindern bezweckt wird. Namentlich die Alt-Mordgrubener Wasser-

säulen-Maschine zeichnet sich durch grosse Technik in Anlage und Ausführung aus; sie wurde 1824 vollendet, kostete 18,000 Thaler und verdankt ihre Constructure dem um das vaterländische Maschinenwesen hochverdienten Herrn Bergrath Christian Friedrich Brendel.

Ein grosses Hülfsmittel zur Vermeidung des Wasserzugangs in die Teufen ist das, dass man die Stölln und obern Gezeugstrecken gut und so verwahrt, dass sie kein Wasser fallen lassen. Die genaue Beachtung dieses Umstandes verursacht auf mehreren Gruben, dass die tieferen Gezeugstrecken fast oder ganz trocken sind. Zu gleichem Zweck lässt man die Wasser oft auf grosse Längen in hölzernen oder eisernen Canälen (Spundstücken) laufen. — Zuweilen entledigt man sich auch der Grubenwasser durch Verspünden und Verkeilen solcher Oerter, mit welchen man Wasser erschrotete. Dafür geben die Gruben Gelobt Land und Churprinz Beispiele. Auf der letztern trat, merkwürdig genug, in Folge einer Verspundung, eine zu Rothfurt seit vielen Jahren versiegte Quelle genau zu der Zeit wieder hervor, als man mit jener Arbeit zu Ende gekommen war. Noch hat man seit 23 Jahren auf Churprinz das interessante Vorkommen einer von unten aufsteigenden 18° R. warmen Quelle, da sich sonst die Wasserzugänge in den Gruben von der Oberfläche der Erde niederziehen.

Früher war der Hub der Kunstgezeuge allgemein zu 3 Fuss angenommen, allein man hat ihn neuerdings bei vielen Radgezeugen auf 4 und 5 Fuss, bei den Wassersäulengezeugen auf 8 und 9 Fuss mit Vortheil vergrössert.

Die einzelnen Gruben sind hinsichtlich der Menge der zudringenden, feindlichen Wasser

sehr verschieden, was in der Ausdehnung des Grubenfelds, in der Beschaffenheit, namentlich der Klüftigkeit der Gänge und des Nebengesteins, in der geographischen Lage, in der Nähe von Bächen und Flüssen seinen Grund hat. So hatte Beihülfe Erbst., zum Halsbrückner Zug gehörig, 133, Augustus Erbst. $2\frac{1}{2}$ Kubikfuss pro Minute zu heben. Diese Zahlenverhältnisse ändern sich jedoch sehr nach den Witterungsverhältnissen.

Im Ganzen angenommen sind die Grundwasser der hiesigen Gruben nicht sonderlich fressend (säurehaltig), so dass gusseiserne Kolbenröhren fast allgemein angewendet werden können. Nur auf Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf und auf Reichen Bergsegen kann man sie nicht gebrauchen, und es müssen dort hölzerne, hier bei dem Wassersäulen-Gezeuge kanonenmetallne und hölzerne genommen werden.

Die Grundwasser haben beim Hervorbrechen aus dem Gestein selten unter 9° und selten über 12° R. Wärme. Um so auffallender ist das oben bemerkte Vorkommen einer Quelle auf Churprinz, über 560 Fuss unter Tage, deren mittlere Temperatur schon angegeben, die aber in einzelnen Strahlen von $16\frac{1}{2}^{\circ}$ bis 20° R. Wärme hat, indem die Temperatur der Grubenluft nie über 16° R. übersteigt. Uebrigens werden auf allen Grubenbauen die stehenden und fließenden Wasser durch die Grubenluft etwas wärmer, als sie beim Hervorquellen aus dem Gestein anfangs waren.

Wollte man für die gesammten Rad- und Wassersäulengezeuge Dampfmaschinen als Kunstgezeuge einführen, so würden sie über 1000 Pferdekräfte repräsentiren. Ihre Anschaffung

würde ausserordentliche Summen, so auch ihre Unterhaltung bedeutend mehr als die der Kunstgezeuge erfordern, so dass der Bergbau grösstentheils aufhören müsste.

Es ist eine bekannte Erfahrung, dass, je tiefer man in den Gruben kommt, man um so mehr Wärme bemerkt. Die desfallsigen Beobachtungen sind hauptsächlich durch Lampadius und v. Trebra veranlasst worden. Die zunehmende Wärme macht es in den Tiefbauen oft nöthig, dass die Bergleute daselbst fast nur nackt arbeiten können. Ist nun die Temperatur des Gesteins in unsern geographischen Breiten ungefähr zu 8 bis 9° R. anzunehmen, und ist die Berechnung von *La Place* richtig, dass die Wärme mit je 20 Lachtern ungefähr um 1° R. sich vermehre, so würde in einer Tiefe von 57 geographischen Meilen eine Wärme von 8672° R. angetroffen werden, eine Hitze, bei der selbst das strengflüssigste Eisen schmilzt.

Als Ursachen dieser merkwürdigen Erscheinung kann man sowohl den früheren Zustand, vielleicht den feurig-flüssigen, unseres Erdkörpers annehmen, dessen Temperatur sich im Innern länger auf grosser Höhe erhalten musste, als auf der Oberfläche, wo die Wärmeausstrahlung viel Wärme consumirte, als auch den Umstand, dass vielleicht im Innern der Erde grossartige chemische Processe ihren Fortgang haben, durch welche ohne namhafte Unterbrechung eine Wärmeentwicklung unterhalten wird, sei es auch, dass diese nicht gleichförmig im ganzen Innern vor sich gehen, sondern nur an vielen einzelnen, vielleicht auch von Zeit zu Zeit wechselnden Stellen, ihren unbekannten Sitz haben. Beide Ursachen können auch zusammen

wirken, gewiss aber wird das Steigen jener Progression durch Abnahme des Wetterzugs und damit zusammenhängenden Verminderung der Wasserverdunstung (die doch Kälte erzeugt) sowie noch durch einige Nebenumstände, als Arbeit und Ausdünstung der Menschen, Brennen der Lichter u. s. w., bedingt.

Wetterzug (Bewegung der Grubenluft) ist auch ein wichtiger Gegenstand der Grubenverwaltung. Ehemals war der Freiburger Bergbau, besonders in Brander Revier, wegen schlechter Wetter im üblen Ruf, und allerdings mag der Mangel an Lebensluft früher das Leben manches Bergmanns verkürzt haben, aber jetzt, wo durch eine vermehrte Anzahl von Tageschächten, durch vermehrte offene Durchschläge, durch Bohrlöcher und andere künstliche Vorrichtungen, die Wetter theils von selbst, theils gezwungen einen lebhaften Zug erhalten, sind diese Klagen verstummt. Hin und wieder kommen wohl Fälle vor, wo bei lang ausgedehnten, mehrfach gebrochenen Strecken am Ende derselben die Wetter kaum noch hinreichen, ein Grubenlicht zu erhalten; aber es wird unter solchen Umständen auch bald auf deren Beseitigung Bedacht genommen.

Die Förderung, das ist der Transport der in den Gruben gewonnenen Massen, theilt sich, je nachdem sie in mehr horizontaler oder mehr verticaler Richtung erfolgt, in Strecken- (oder auch Tage-) und in Schacht-Förderung. Die Streckenförderung erfolgt ausnahmsweise in Karren, gewöhnlich aber in Hunden, das sind den Strecken angemessene, viereckige Wagen, die verhältnissmässig hoch und lang, aber schmal sind, mit Rädern, die auf dem

Tragewerk (s. oben) geschoben (gestossen) werden. Da, wo die Strecken nicht sehr gebrochen sind und wo natürliche Verhältnisse eine lebhafte Förderung bedingen, hat man mit sehr gutem Erfolg jetzt **Eisenbahnen** angelegt. Ja, **Freiberg** war die erste Stadt in Deutschland, die eine **Eisenbahn**, und zwar bei **Alte Mordgrube Fdgr.**, aufzuweisen hatte. Die horizontale Förderung geschieht übrigens lediglich durch **Menschenhände**. Die **Schachtförderung**, dazu bestimmt, die gewonnenen Massen aus der Tiefe nach oben zu schaffen, unterscheidet sich je nach der Grossartigkeit der betreffenden Maschinenanlagen in **Haspel- u. Göpel-Förderung**. Die **Göpel** sind wieder entweder **Hand-, Pferde-, Wasser- oder Dampf-Göbel**, je nach der bewegenden Kraft. Alle Maschinen zur **Schachtförderung** kommen darin überein, dass ihr wesentlichster Theil eine von Säulen umwundene, um die eigene Axe in abwechselnd entgegengesetzter Richtung drehbare Welle ist. An den Enden der Seile, die jetzt bei den Göpeln fast ausschliesslich aus **Eisendraht** dargestellt werden, befinden sich die mehr oder weniger grossen **Fördergefässe** (**Kübel, Tonnen**), die nun in den Schächten abwechselnd aufgezogen oder herabgelassen werden. Die **Umtriebsmaschinen** der **Wassergöpel** sind die sogenannten **Kehrräder**, d. h. zwei gewöhnliche, aber mit entgegengesetzter Schaufelung versehene, auf einer Welle sitzende und gut verbundene **Räder**, die sich, je nachdem die **Beaufschlagung** auf das eine oder das andere Rad erfolgt, nach der einen oder andern Seite drehen.

Zuweilen kommt der Fremde, nachdem er von dem **Reichthum** der **Freiberger Gruben** im

Allgemeinen gehört hatte, mit der falschen Vorstellung hierher, dass hier das gediegene Silber und die Erze desselben stets in grossen, reinen Massen vorkommen; allein das ist nicht oder doch nur höchst selten der Fall. Es müssen vielmehr nicht allein die gewöhnlich nur eingesprengt und angeflogen vorkommenden Erztheile der edlen Geschicke, sondern auch häufig die groben Geschicke durch die mechanischen Processe der Aufbereitung angereichert, d. i. concentrirt werden. Diese Aufbereitung findet nun theils in den Scheidebänken, meist besondern Räumen der Huthhäuser, und auf den Ausschlagelplätzen der Halden, theils und hauptsächlich in besondern Pochwerken und Wäschen Statt, die meist zusammen gebaut sind; sie macht einen wichtigen Theil der bergmännischen Betriebsamkeit aus, und gewöhnlich erreicht man erst dadurch einen nutzbaren Gehalt der Haufwerke, welcher dieselben zum Anliefern an die Hütten geschickt macht.

Schon in den Gruben hält man das Gute aus, d. h., man trennt bereits vor der Förderung die erzführende Gangmasse von dem tauben, unhaltigen Gestein. Ueber Tag folgt dann das Scheiden mit der Hand. Von den Förderschächten weg wird nämlich die haltige Masse in die Scheidebänke oder auf die Ausschlagelplätze gebracht, in jenen werden die Gangwänge von den Scheidejungen zerschlagen und sortirt; ziemlich dasselbe geschieht auf den Ausschlagelplätzen, wohin jedoch mehr die ärmeren Massen gefördert werden, um das ganz Unhaltige ausschlagen zu können.

Das schmandige (schmutzige) Grubenklein bringen die Jungen in besondere Läuterna-

schinen, wo es durch Wasser gereinigt und zugleich durch ein Sieb nach der Grösse getrennt wird. Nun lassen sich die gröberen Erztheile klaben (mit der Hand aussuchen). Die feineren Theile werden durch das Siebsetzen in eigenen Setzmaschinen aufbereitet. Sowohl dieser Process der Setzwäsche, als auch die folgenden Aufbereitungsprocesse haben ihren physikalischen Grund in dem grösseren specifischen Gewichte der einfachen Erze, im Vergleich mit den übrigen beibrechenden Steinen. Die hiesigen einfachen Erze gehören zu den schwersten der mineralischen Specien, sie sinken daher in dem Siebe schneller als Quarz, Braunspath, Gneis etc., und sammeln sich auf dem Boden des Siebes.

Was man bei den aufgezählten Arten der Aufbereitung, besonders beim Handscheiden, als beste oder auch als zweite, dritte Sorte bekam, wird sodann unter dem Namen Scheidegänge in Trockenpochwerken, seltner mit der Hand, gepocht und auf diese Art gefeint.

Die bei den genannten Processen erhaltene grössere Menge der geringsten Erzsorte, Pochgänge genannt, kommt in die Nasspochwerke. Hier werden die Mineraliengemenge so fein gepocht, bis sie das zufließende Wasser auswerfen und mit sich fortführen kann. Aus diesem mechanisch angeschwängerten Wasser setzen sich natürlich in der Mehlführung, d. i. in den langen Gräben, durch welche es langsam fliesst, die gröberen und schwerern Theilchen früher, und die feineren und leichteren später ab. Doch kommt es hierbei zugleich auf die Form derselben mit an. Der erste und grösste Niederschlag heisst Häuptel (aus dem

Munde der Bergleute Hedel), die übrigen feiner und feiner werdenden heissen Mehl oder Schlämme.

Auf den durch die Erfindung eines hiesigen Steigers wesentlich verbesserten Stossherden, folgt nun das Verwaschen des in den Gräben aufgesammelten Pochmehls. Auch hier erscheint die grössere Schwere der metallischen Mineralien als physikalischer Grund der Trennung dieser feinen Theile; denn sie verursacht die stärkere Friction, also das vorzugsweise Liegenbleiben der einfachen Erze auf den Herden. Ein und dasselbe Quantum Mehl muss gewöhnlich mehrmals verwaschen werden. Sehr feinkörnige Schlämme verwäscht man auch auf unbeweglichen (liegenden) Herden.

Diese zuletzt betrachteten zusammenhängenden Theile der Aufbereitung, das Nasspochen, die Mehlführung, das Siebwaschen und das Herdwaschen, machen einen interessanten Theil der bergmännischen Bewirthschaftung aus. Aufmerksamkeit und Ueberlegung werden dabei sehr in Anspruch genommen. Und obgleich darin hier viel geschehen ist, so hat bis jetzt doch noch nicht vermieden werden können, dass von einem gewissen Quantum Pochgänge bei der Mehlführung und bei dem Verwaschen $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$, ja vielleicht noch mehr, in die wilde Fluth verloren gehe. In der That ist dieses bei der Menge des Wascherzes alljährlich von Bedeutung, es würde desshalb eine wesentliche Aushülfe für den hiesigen Bergbau sein, wenn man die Aufbereitung mit noch mehr Vortheil einrichten, oder, was vielleicht näher liegt, wenn man auf den Hütten die Erze in noch ärmerem Zustand, als es bis jetzt geschehen, und doch mit Nutzen

zu Gute machen könnte, damit durch die anreichernden Aufbereitungsprocesse ferner weniger Metall verloren gehe.

Im Freiburger Bergamtsdistracte zählt man gegenwärtig 34 Trockenpochsätze mit 103 Stempeln, 133 Nasspochsätze mit 366 Stempeln, also zermalmen 459 Stempel das Gestein, ferner 83 liegende und 84 Stossherde.

Die durch Handscheidung erhaltenen und trocken gepochten, ingleichen die gut gewaschenen Erzsorten werden, nachdem man sich durch Proben von ihrem Silbergehalt in Kenntniss gesetzt hat, entweder sofort, oder, was noch gewöhnlicher ist, nach vorausgegangener Mengung einiger Sorten mit einander, zum Verschmelzen angeliefert. Das Mengen wird zum Theil auf besondern Mengmaschinen vorgenommen.

Selbst für den Transport der Erze zu den Hütten, der in der Regel auf der Achse stattfindet und von den Besitzern der Grundstücke, auf welchen die Gruben liegen, übernommen wird, ist durch eine fiscalische Veranstaltung wenigstens zum Theil auf andere Weise gesorgt worden. Für die Gruben im untern Muldenthale hat man, von den Halsbrückner Hütten an abwärts, einen Canal erbaut, auf welchem von einem Theil jener Gruben die Ablieferung der Erze zur Hütte auf Kähnen Statt finden konnte. Gegenwärtig bleibt dieser Canal nur noch für Churprinz im Gebrauch, und ist von der Altväter-Wasserleitung an (siehe oben) neu erbaut worden. Der Canal hat in seiner obern Hälfte ein Hebehaus, wo, durch locale Umstände verursacht, die mit Erz gefüllten Kähne fast 40 Fuss hoch von der Mulde auf den Canal gehoben, und die leeren wieder niedergelassen werden.

b) Etwas über die Verfassung beim Bergbau.

Nachdem das Wissenswerthe von der Veranstaltung und von dem Betrieb des Freiburger Bergbaues skizzirt worden ist, halte ich es nicht für überflüssig, noch einige Worte über Verwaltung und Verfassung desselben beizufügen.

Eigentlich ist der Bergbau auf Metall in Sachsen Regal. Es wird aber an Privaten die Erlaubniss ertheilt, Bergbau zu treiben. So folgt dann auf die beim Bergamt eingegebene Muthung von demselben die Bestätigung. Die meisten Gruben gehören Gesellschaften, die Gewerkschaften heissen. Es giebt dann Eigenthümer, die nur Bruchtheile von den 128 Kuxen einer Gewerkschaft, oder auch ganze Kuxen haben. Einige Gruben sind Eigenthum des Staats oder auch der Eigenlehner.

Das Grubenfeld und die Aufschlagewasser in dem zusammenhängenden Haupttheile des Districts werden von dem Bergamt verliehen. Die Stölln bekommen von den Gruben, welche sie lösen, gewisse Entschädigungen, deren wichtigste das Stollneuntel oder das halbe Stollneuntel und der Stollnhieb sind. Das Weitere darüber sieht man in Alex. Wilh. Köhler's Anleitung zu den Rechten und der Verfassung bei dem Bergbau im Königreich Sachsen, 2. Aufl., Freiberg 1824.

Die Gruben werden in Betracht ihres Vermögens in Ausbeute-, Verlags-, sich freiverbauende und in Zubuss-Gruben unterschieden, und sie tragen hiernach in abweichenden Verhältnissen zu den landesherrlichen Gefällen bei. Die in die beiden ersten Abtheilungen gehörigen sind fast ohne Ausnahme die wichtigsten. Da

die Zubusse im ganzen Bergamts-District alljährlich nur 7 bis 8000 Thaler beträgt, so sieht man ohne weitere Auseinandersetzung ein, dass diese Summe für den ganzen Bestand des Bergbaues nicht sehr bedeutend sein könne. Die sogenannte Gnadengroschenkasse ist es hauptsächlich, die zum Bestehen des Freiburger Bergbaues das Wesentlichste beitrug. Sie wird dadurch gebildet, dass von jedem Pfund in den Erzen enthaltenen Silbers $2\frac{1}{4}$ Thlr. abgezogen und ihr zugewiesen werden; von den auf diese Weise angesammelten Geldern erhalten hülfsbedürftige, aussichtsvolle Gruben unverzinsliche Vorschüsse, die sie wiederum von ihrem Silberausbringen später restituiren. Jährlich werden auf diese Weise 50,000 bis 70,000 Thlr. disponibel, die der gesammte Freiburger Bergbau aus sich selbst erzeugt und in sich wieder verwendet. Ausser für seine eigenen Gruben thut der Staat wenig für den hiesigen Bergbau.

Mehr über die Verfassung zu sagen, ist weniger an der Zeit, als am Ort. Sie ist jetzt das Resultat einer seit Jahrhunderten immer complicirter gewordenen Verwaltung, die, weil die Eigenthümer der Gruben, die Gewerken, sich wenig oder gar nicht um ihren Besitz kümmern, sich mit anerkanntem Eifer dieses wichtigen Industriezweigs annahm, dafür aber auch nach und nach das Staatsinteresse so bevorzugte, dass die ursprünglich den Besitzern zustehenden Rechte mehr als einmal geschmälert wurden. Man hat sich auch zur Genüge von den Uebelständen überzeugt, die die Theilnahmlosigkeit der Gewerken theilweise sogar nothwendig machte, und steht jetzt, wo der Sächs. Bergwerksverfassung

eine Wiedergeburt bevorsteht, an dem Vorabend einer neuen Aera für den vaterländischen Bergbau, die nicht verfehlen wird, ihre Segnungen auf Staat, Gewerken und Bergleute zu äussern. Nur noch einiger Einrichtungen sei hier gedacht. Der Freiburger Bergarbeiter ist nicht ein gewöhnlicher Arbeiter, der seinen Herrn nach Belieben wechseln kann; er wird als solcher vom Königlichen Bergamt angenommen und verpflichtet; er hat zu erwarten, dass er in den zu seinem Beruf nöthigen Kenntnissen unterrichtet, dass er nach und nach, wenn er schwierigere Arbeiten zu übernehmen im Stande ist, oder wenn seine Aufführung besonders lobenswerth erscheint, in dem fast für jede Art der Beschäftigung festgesetzten Lohne gebessert werde, dass ihm bei Fleiss und Befähigung sogar der Staatsdienst offen steht, und dass er als Mitglied der Knappschaft Ansprüche darauf hat, nicht allein im späten invaliden Alter selbst unterstützt zu werden, sondern auch seine Hinterlassenen der völligen Armuth entrückt zu sehen. Seine Arbeitszeit (Schicht) ist gewöhnlich 8 Stunden; doch gönnt man auf den meisten Gruben den Arbeitern durch sogenannte Weilarbeit und ledige Schichten einen Nebenverdienst. Die gewöhnlichen (ordinären) Schichten sind nämlich die täglich achtstündigen, und die, welche noch ausserdem verfahren werden, heissen die ledigen. Weil mit Recht angenommen wird, dass in ledigen Schichten die Kraft der Arbeiter schon etwas abgenommen habe, werden sie auch nicht so hoch bezahlt. Viele Arbeiten, namentlich der Ortsbetrieb, werden auch an Arbeiter veraccor-dirt (verdungen), und dann wird in der Regel alle 4 Wochen, zuweilen auch alle Vierteljahre

abgenommen. Doch erhalten sowohl die im Schichtlohn als im Gedinge Arbeitenden alle 14 Tage Lohn, letztere natürlich Abschlagszahlungen.

Im Ganzen genommen steht mit dem Lohne die schwere, oft ungesunde Arbeit, der oft sehr weite, 2 bis 3 Stunden betragende Zechenweg, und die Gefahr, welche in den Gruben täglich droht, in keinem Verhältnisse. Ja es kommt nicht gerade selten vor, dass die Arbeiter, wegen mangelnder Geldmittel, ihren Lohn nicht voll erhalten können; und wenn auch die Differenzen denselben gut geschrieben werden, so ist doch mit Bestimmtheit nicht auf die Abzahlung der so entstandenen Grubenschuld zu rechnen; und doch, wollte man den Lohn wesentlich erhöhen, so müsste fast der ganze Bergbau aufhören. Also auch in Betracht dieses verdient das Bergvolk billige Berücksichtigung. Seine Freiheiten mochten es früher wohl etwas entschädigen;*) aber sie sind ihm genommen worden, ohne dass er, wenn auch nur ein vorübergehendes, anderes Recht erhalten hätte. Nur das ist ihnen geblieben, dass sie in Dienstsachen ihr besonderes Forum vor dem Bergamte haben, und eine besondere Uniform tragen dürfen. Sie besteht bei Beamteten und Officianten bis zum Steiger in der sogenannten Puffjacke, bei den Arbeitern im Küttel, einem kurzen, schwarzen Faltenhemd mit Kragen, Uebrigens tragen sie seit 1679 die sogenannte Bergparthe, ein dünnes, breites Beil,

*) Die Freiheiten der Bergleute bestanden darin: 1) dass sie nicht militärpflichtig waren; 2) dass sie für ihre Person von Contribution- und Quatember-Geldern befreit waren; 3) dass sie, jedoch blos als Häusler, kein Magazingetreide noch Zuschuss zu Landfahren geben durften; 4) dass sie von Jagddiensten frei waren.

oder, wenn sie Schmiede, Zimmerlinge oder Maurer sind, Schmiedehämmer, Aexte (Kaukämme) oder Maurerhämmer, während die Vorgesetzten ein Steigerjäckchen führen. Alle haben Leder und Schachthut. — Ein Bergaufzug in Freiberg, besonders ein nächtlicher, reizt gewöhnlich die Schaulust im hohen Grade, und wirklich macht es einen eigenthümlichen Eindruck, alle die mannichfaltigen bunten Uniformen zu sehen, die namentlich die Hüttenleute führen, und Alles das im Fackel- und vielfältigen Lampenschein. Solche Aufzüge werden freilich immer seltner, und die Grossartigkeit, die sie bei der Huldigung des verstorbenen Königs Anton und bei der Durchreise I. M. der jetzigen Königin von Sachsen, als Braut, erreichten, wird sobald nicht wiederkehren; aber kleinere werden noch jährlich abgehalten.

B. H ü t t e n w e s e n.

a) Einkauf und Verschiedenheit der Erze. *)

In früheren Zeiten schmolz jede Gewerkschaft, wenn sie ein Erzquantum zusammen ge-

*) Man hat zwei Begriffe von Erz zu unterscheiden. In der Mineralogie nämlich versteht man unter Erz ein Mineral, was nach gewissen Kennzeichen den Charakter der Metalinität mehr oder weniger an sich trägt. Ein solches Mineral enthält auch stets ein oder mehrere Metalle in reinem oder geschwefeltem oder oxydirtem etc. Zustande. Dahin sind die Oxyde, Kiese, Metalle, Glanze, Blenden und Horn-erze zu rechnen; man sehe vollst. Handb. der Mineralogie von August Breithaupt, Dresden 1836. — Ein anderer Begriff ist der hüttenmännische und auch schon oben mehrfach gebraucht, wo Erz ein Gemeng von Mineralien bedeutet, in dem ein hüttenmännisch nutzbarer Gehalt vorkommt.

bracht hatte, auf ihre Kosten dasselbe aus und machte es zu Gute. Zuweilen traten für diesen Zweck einige Gruben zusammen. Dadurch entstanden manche Nachtheile, namentlich, dass man in der Regel keine vortheilhafte Beschikung treffen konnte, und dass bei kleineren Quanten verhältnissmässig die Kosten sehr auf-liefen. Dies veranlasste denn einen landesherr-lichen Erzeinkauf, der, schon 1560 versucht, 1582 zu Stande kam, und für welchen 1710 zu Freiberg eine General-Schmelz-Admi-nistration angeordnet wurde. Zwei Jahre später zeigten die frei vorgelegten Rechnungen den Vortheil dieser Anstalt für jeden Theil. Die Gewerken erklärten sich nun sämmtlich, ihre Erze dahin zu liefern, Im Jahre 1713 er-streckte man die General-Schmelz-Administration auch auf das Obererzgebirge und wies zur Lieferung der Erze drei Plätze, Johanngesorgen-stadt, Marienberg und Schneeberg, an. Die Bezahlung ist höher, wenn die Erze nach Frei-berg abgeliefert werden, was bei vierlöthigen und reicheren Erzen der Fall sein muss, und ausserdem wird noch gegenwärtig etwas für den Fuhrlohn vergütet. Aber indem die Zehnten- und Zwanzigsten-Abgaben für die Freiburger Gruben von der General-Schmelz-Administra-tion übertragen werden, findet dieses für das Obererzgebirge nicht Statt. Es scheint, dass der königliche Erzeinkauf weniger vortheilhaft für das Obererzgebirge, als für die Freiburger Gruben sei. Seit einer Reihe von Jahren ver-

Die Erze, als Mineral-Specien, kann man im Fach der bergmännischen Technik durch den Namen „einfache“ näher bezeichnen, wie oben geschehen ist.

hält sich übrigens das Erzquantum des letzteren zu dem aller obergebirgischen, wie 200 zu 1; doch sind diese gewöhnlich nicht unter mittlerem Gehalt.

Es gehören nur die Silber-, Blei- und Kupfererze in die General-Schmelz-Administration.

Durch die Einführung des Erzeinkaufs ist eine schärfere Trennung des Bergbaues vom Hüttenwesen herbeigeführt worden, als sie irgendwo Statt findet. Jeder Zweig des eigentlich gemeinsamen Gewerbes sucht natürlich seinen Vorthail. Indessen, wenn gegenwärtig durch die Zugutemachung der eingekauften Erze für den Fiskus ein bedeutender Gewinn gemacht wird, so gewährt doch auch auf der andern Seite der Staat von Zeit zu Zeit aus der Kasse der General-Schmelz-Administration an Unterstützung bedürftende Gruben bedeutende Vorschüsse, die nicht immer wieder zurückbezahlt werden können. Ebenso ist seit Kurzem den Gewerken manche Vergütung bei gewissen Erzlieferungen bewilligt worden, und bei Einführung der neuen Erztaxe im Jahr 1843 hat man namentlich deren Interesse im Auge gehabt.

Die Erztaxe, nach welcher der Einkauf für die Königlichen Hütten erfolgt, war von Seiten des Landesherrn und der Gewerken gemeinschaftlich bestimmt worden. Später und namentlich im Jahre 1765 wurde eine Erhöhung zugestanden, und nach der neuesten, oben angeführten, unterscheidet man 6 Klassen der Bezahlung.

Erste Klasse: Dür rerze^{*)}, d. h. Kies- und Bleizuschläge bedürftige Erze. Die Bezahlung

^{*)} Der Name d ü r r e Erze scheint im Gegensatz von glanzigen gebildet, die gleichsam so viel Fett, d. i. Blei-

geschieht nach dem Zollcentner (1 Ctr. = 50 Kilogramm = 100 Pfund = 10,000 Pfundtheil), und fängt mit 2,8 Pfundtheilen Silbergehalt im Centner an. Für 1 Pfundtheil wird bei diesem Gehalt 3 Ngr. 9 Pf. bezahlt, jedoch steigt mit dem grösseren Gehalte verhältnissmässig auch die Bezahlung: so werden 5pfundtheilige Dürrerze mit 4 Ngr. 6,9 Pf., 10pfundtheilige mit 5 Ngr. 6,5 Pf., 20pfundtheilige mit 6 Ngr. 4,8 Pf., 90 pfundtheilige mit 7 Ngr. 5 Pf. u. s. f. pro Pfundtheil enthaltenes Silber berechnet.

Zweite Klasse:

a) Glanze mit 30 Pfd. Bleigehalt und mehr, oder

b) kiesige Erze von 2, 5 bis 17 Pfundtheil Silbergehalt, die wegen ihrer steingebenden Eigenschaft (siehe unten) bei Beschickungen mit andern dürrn Erzen nutzbar angewendet werden. Die Bezahlung findet von 1 Pfundtheil an Statt, welches mit 4 Ngr. 0,5 Pf. berechnet wird; doch steigt auch hier der Preis mit dem Gehalt, so dass zum Beispiel 1 Pfundtheil Silber bei einem Gehalt von 182 Pfundtheilen im Centner, mit 8 Ngr. 3 Pf. bezahlt wird.

Dritte Klasse, nach welcher das Silber in den Erzen von 15 bis mit 25 Pfund Bleigehalt bezahlt wird. Hier rechnet man von 2,5 Pfundtheil Silbergehalt an und bezahlt ein Pfundtheil Silber mit 3 Ngr. 8,2 Pf., 10 Pfundthe mit 5 Ngr. 9,8 Pf. u. s. f.

Vierte Klasse, welche die Bezahlungssätze für das in den Erzen befindliche Blei enthält.

gehalt haben, dass sie für sich und sogleich in die Bleiarbeit genommen werden können.

Enthält der Centner Erz 15 Pfund Blei, als von welchem Gehalt aus nur gerechnet wird, so wird pro Pfund Blei $0,8$ Pf. gegeben. Auch die Bleibezahlung steigt mit dem grössern Bleigehalt, jedoch nur von 5 zu 5 Pfund, so dass z. B. bei 20 Pfd. Bleigehalt à Pfd. $4,2$ Pf. berechnet wird, der Centner Erz mit 1 Thlr. 12 Ngr., bei 80 Pfund Bleigehalt à Pfd. 1 Ngr. $2,6$ Pf., d. h. der Ctr. Erz mit 4 Thlr. 6 Ngr. u. s. f.

Fünfte Klasse, die die Bezahlungssätze für das in den Erzen befindliche Kupfer enthält. Sie fängt von 1 Pfund Kupfer im Centner an, welches bei diesem Gehalt mit 1 Ngr. $2,5$ Pf. bezahlt wird.

Es werden jedoch 2 Pfd. mit 2 Ngr. 5 Pf. pro Pfd. (also pro Ctr. mit 8 Thlr. 10 Ngr.), 3 bis 5 Pfd. mit 3 Ngr. $1,3$ Pf. pro Pfd. (also pro Ctr. mit 10 Thlr. 13 Ngr.), 6 bis 9 Pfd. mit 3 Ngr. $4,4$ Pf. pro Pfd. (also pro Ctr. mit 11 Thlr. 14 Ngr.), 36 Pfd. mit 5 Ngr. pro Pfd. (also pro Ctr. mit 16 Thlr. 20 Ngr.) bezahlt.

Sechste Klasse, in welcher die Bezahlungssätze für die Zuschlagkiese, die weniger als $2,5$ Pfundtheil Silber enthalten, befindlich sind. Hier wird 1 Ctr. Kies von 0 Pfundtheil Silbergehalt mit 10 Ngr. $4,5$ Pf., 1 Ctr. Kies von 1 Pfundtheil Silbergehalt mit 12 Ngr. $2,1$ Pf., 1 Ctr. Kies von 2 Pfundtheilen Silbergehalt mit 13 Ngr. $9,6$ Pf. bezahlt.

Der Silbergehalt wird in den Erzen bis auf $0,5$ Pfundtheil bezahlt, der Bleigehalt aber nur von 5 zu 5 Pfund, so dass z. B. 7 Pfd. Blei nur wie 5 Pfd. Blei bezahlt werden.

Bei diesen Berechnungen liegt natürlich stets eine Probe zu Grunde, die Hütte bezahlt aber deshalb weniger Gehalt, als sie durch ihre

eigenen Probirer gefunden hat, weil bei der nachfolgenden Operation etwas Metallgehalt stets verloren geht. Dieses Deficit müssen die Gruben tragen und wird unter der Benennung **Hütten-Remedium** gleich vom Gehalte abgezogen.

Es gehört eine geschickte Mengung der Erze auf der Grube dazu, damit die in den Intervallen der Bleibezahlung liegenden Pfunde nicht der Grube verloren gehen, sondern die grösstmögliche Bezahlung erlangt werde; allein die Mengung reicher Erze unter arme ist stets riskant und hat in Bezug auf Gesamtbezahlung einer ganzen Lieferung für die Gruben ebenso wenig Nutzen, weil bei Erzen von mehr als 25 Pfundtheilen Silbergehalt stets 2 Pfundtheile als Remedien abgezogen werden, als für die Hütte Nachtheil, weil sie unnöthiger Weise den früher im besseren Erze befindlichen Metallgehalt jetzt aus einer grösseren Masse unhaltigen Gesteins mit Kostenaufwand zu extrahiren hat.

In hüttenmännischer Hinsicht und nach den Gemengetheilen der Erze, kann man die Erze eintheilen: in **Silbererze**, **Bleierze** u. **Kupfererze**,

1. Die **Silbererze** pflegt man zu unterscheiden in

a) **Eigentliche Dürrerze**, in welchen das Silber ohne wesentliche Beimischung von Kies, Blei und Kupfer enthalten ist. Sie kommen nach Befinden der Umstände von 2, 5 bis 12 Pfundtheilen Gehalt Silber zur Roharbeit, von 3 bis 150 Pfundtheilen zur Amalgamation, und von 18 Pfundtheilen bis zum höchsten Gehalt in die Bleiarbeit.

Es ist ihnen viel Quarz, Schwerspath etc. beigemengt.

b) Bleiische Dürrerze, von 16 bis 29 Pfd. Bleigehalt, werden in die Bleiarbeit und, wenn sie sehr silberarm sind, in die Roharbeit genommen. Sie enthalten Zinkblende, Manganspath, Braunspath, Quarz etc.

c) Kiesige Dürrerze von 3 Pfundtheilen Silbergehalt und darüber, und 40 bis 80 Pfund Rohstein gebend, kommen mit geringer Ausnahme zur Amalgamation. Ihre Beimenge an Specien der Steine ist unbedeutend, gewöhnlich haben sie aber noch Zinkblende.

2) Bleiglanze von 30 bis 80 Pfd. Bleigehalt werden sämmtlich in der Bleiarbeit verhüttet. Gewöhnlich sind sie mit Eisenkies, Arsenikkies, Zinkblende, weniger mit Braunspath, Quarz u. s. w. vermengt.

3) Kupfererze, die bei jedem möglichen Silbergehalt 1 Pfund und mehr Kupfer geben. Enthalten sie aber weniger als 18 Pfundtheile Silber und 1 bis 8 Pfund Kupfer im Centner, so kommen sie in die Roharbeit, die reicheren in die Bleisteinarbeit. Ihre gewöhnliche Beimengung ist Eisenkies, Zinkblende u. s. w.

Es ergiebt sich aus dem bisher Angeführten, dass das Probiren der Erze ein ausserordentlich wichtiges Geschäft, sowohl bei dem Ver- als Einkauf und für den ganzen Hüttenbetrieb ist.

b) Hüttenprocesse.

Das ganze Hüttenwesen drängt sich im Muldenthale zusammen. Im obern Muldenthale

liegen die Untermuldner Hütten und gleich darüber die Obermuldner Hütten, im untern Muldenthale die Halsbrückner Hütten und, schon seit 1663 landesherrlich, das Amalgamirwerk. Seit Einführung der Amalgamation sind die Münzbachhütten im obern Münzbachthal eingegangen.

Von den oben betrachteten Silbererzen werden die bleiischen, ebenso die Bleiglanz- und Kupfererze, verschmolzen, die kiesigen Dürrerze (Silbererze) aber amalgamirt, und ebenso ein Theil der eigentlichen Dürrerze, von denen die meisten zur Verschmelzung kommen. Hier-nach trennen sich die Freiburger Hüttenpro-cesse in

Schmelzung der Silber-, Blei- und Kupfererze
und in

Amalgamation der Silbererze, wenn man nämlich unter Amalgamation nicht allein das Anquicken versteht, sondern auch zugleich die mit ihr verbundenen Vor- und Nacharbeiten, wie hier zu geschehen pflegt. Ebenso werde ich bei der Amalgamation die Benutzung ihrer Rückstände mit angeben.

aa) Schmelzung der Silber-, Blei- und Kupfer-Erze.

Da bei der Entsilberung der Erze durch Blei, wegen der nahen Verwandtschaft desselben zum Sauerstoff, ein beträchtlicher Verlust unvermeidlich ist, so würde der Aufwand bei einer solchen Verbleiung ganz armer Silbererze den Werth des auszubringenden Silbers übersteigen. Man trennt desswegen vor dem Schmelzen alle

zur Verbleiung geeigneten Erze von denen hierzu untauglichen. Mit den letztern wird eine Concentrationsarbeit getrieben, die Roharbeit heisst, deren Product, der Rohstein, nachdem derselbe durchgeröstet, in die eigentliche Bleiarbeit genommen wird. Die Bleiglanze und die bleiischen Dürrerze, welche zu dieser kommen, müssen auch vorher geröstet sein. Bei der Bleiarbeit wird zuletzt ein Bleistein erzeugt, bei dessen Verarbeitung Kupferstein und nachmals Werkblei fällt. Ersterer veranlasst wieder eine besondere Kupferarbeit. Zu den Nacharbeiten der Bleiarbeit gehört auch das Abtreiben. Diesem folgt das Feinbrennen des abgetriebenen Silbers. Von einigen andern sehr untergeordneten Operationen wird am Schlusse noch Einiges angefügt werden.

Früher dienten hier bei den eigentlichen Schmelzprocessen Kohlen von weichem Holze als Brennmaterial, seit 1829 sind aber dafür die Koks eingeführt, d. h. vom Flammenstoff und einem Theil des Schwefelgehaltes befreite Steinkohlen (Cokes, Coaks), welche aus dem Plauenschen Grund bei Dresden bezogen werden. Dies gelang vorzüglich der Betriebsamkeit des verstorbenen Oberberghauptmanus S. U. W. Freiherrn v. Herder in Verbindung mit dem ausdauernden Bemühungen des im Jahr 1843 verstorbenen Hüttenmeisters Oesers auf der Muldner Hütte und mehrerer anderer Hüttenbeamteten. Man erreichte damit wichtige Vorthelle, denn es werden nun dem Lande dadurch über 9000 Klaf-ter Holz, der General-Schmelz-Administration über 10,000 Thaler an vermindertem Aufwand jährlich erspart, und überdies geht manche Schmelzung besser, als ehemals. Namentlich

können jetzt die sonst vierzehntägigen Rohschmelz-Campagnen auf vierteljährig, und die achttägigen Bleischmelz-Campagnen auf fünfwochentliche verlängert werden. Auch erhält man die beabsichtigten Hüttenproducte in vorzüglicher Qualität. Endlich sind auch die für einen grossen Theil erzgebirgischer Unterthanen so lästig gewesenen Holzkohlenfahren weggefallen; kurz, mit der Einführung der Koksschmelzung hebt in der That eine neue Periode des hiesigen Hüttenwesens an. Beim Rösten der Erze und Hüttenproducte macht man ebenfalls seit 1820 grosse Holzersparnisse.

Eigentlich die erste und eine der wichtigsten Arbeiten ist die **Roharbeit**, eine Verschmelzung der ganz silberarmen Dürrerze, um ihren Metallgehalt zu concentriren, in welche dann aber auch die ein- bis achtpfündigen Kupfererze, ingleichen Blei- und Bleistein-Schlacken und andere Abgänge von reicheren Schmelzarbeiten kommen. Ferner dienen dabei die 0 bis $\frac{3}{4}$ löthigen Kiese (Eisenkiese, Schwefelkiese) nicht so wohl als eigentliche Erze, als vielmehr zu Auflösung für die mit wenig oder keinem Schwefel gebundenen edlen Metalltheilchen. Man nimmt ungefähr gleiche Theile Dürrerze und Kiese, zuweilen verhalten sich aber jene zu diesen, wie zwei zu eins.

Der Schichtsatz besteht gewöhnlich aus gleichen Theilen gemengter Roberze und Bleischlacken. In 24 Stunden werden von diesen Roberzen circa 25 bis 40 Centner verschmolzen, je nachdem die Beschickungsmasse mehr oder weniger leicht schmelzbar ist, und der Ofen mit kalter oder warmer Gebläseluft betrieben wird.

Die Verschmelzung geschieht in halb hohen Oefen, die man fälschlich halbe Hochöfen nennt, und die den Windbedarf durch Cylinder- oder Schrauben-Gebläse erhalten. Diese Maschinen, dazu bestimmt, den Oefen das zum Schmelzen nöthige Luftquantum zuzuführen, hat man mit Vorthail an die Stelle der früheren unvollkommenen Blasebälge gesetzt. Das Schmelzen wird in hohem Hitzeград, mit lebhaftem Gebläsespiel, mit erhitztem Wind (der nach dem Austritt aus den Gebläsemaschinen in einem besonderen Erwärmungsapparat, wo er über heisse eiserne Platten geht, erhitzt wird) und mit Koks als Brennmaterial betrieben. Die Rohschlacken*) laufen bei jeweiligem Abheben dann von selbst ab, und der Process geht um so besser, je glasiger diese sind. Die Rohschlacke selbst enthält nur noch $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{8}$ Loth Silber, welches von dem zurückgehaltenen Rohstein herrührt; sie wird entweder über die Halde gestürzt, oder theilweise bei der Bleistein- und Schwarzkupfer-Arbeit mit verwendet.

Im noch glühenden Zustande werden sie, wenn man Gesundbäder bereiten will, in reines Wasser geworfen, bis sie verzischt und dieses sattsam erhitzt haben.

*) Sie bilden, nach Winkler's chemischen Analysen, Bisilicate ohne Kalkerde. Der letztere Umstand scheint zu beweisen, dass durch die gute Aufbereitung die kalkhaltigen Mineralien, die den dünnen Erzen ursprünglich beibereiten, als Kalkspath, Braunspath u. s. w., herausgewaschen seien. Ist die Rohschlacke gut ausgeschmolzen, so besteht sie nur aus Erden- und Eisenoxydulsilicat; oft enthält sie auch Sulfuride von Baryum und Calcium, welche bisweilen Sulfosilicate bilden.

Von Zeit zu Zeit, ungefähr aller 6 Stunden, wird abgestochen und die dadurch erhaltene, metallähnliche Substanz ist der Rohstein. — Die Beschickung pflegt man so zu treffen, dass vom Centner derselben 50 bis 80 Pfund Rohstein ausgeschmolzen werden und diese wieder im Centner 12 bis 15 Pfundtheile Silber enthält. In 24 Stunden werden ungefähr 16 Cent. Rohstein ausgebracht.

Um den Rohstein später bei der Bleiarbeit mit Nutzen verarbeiten zu können, ist es nöthig, die in ihm befindlichen flüchtigen Körper, namentlich Schwefel und Arsenik, zu entfernen und das Eisen als die Hauptbase des Products zu oxydiren. Man unterwirft daher den Rohstein einer Röstung in freien Haufen, welcher Process in der hüttenmännischen Sprache Zubrennen genannt wird. Dies geschieht in freien Röststätten, deren ungefähr 50 im Gebrauch sind, und wovon jede 400 bis 500 Cent. Rohstein fasst. Der Rohstein wird zu dem Zwecke in faustgrosse Stücke geschlagen und dann auf Holzbetten pyramidenförmig aufgehäuft. 100 Cent. Rohstein erfordern ungefähr 70 Cubikf. $\frac{6}{4}$ elliges Scheitholz, welches hinreichend ist, um einen solchen Rost wochenlang im Fortbrennen und beziehentlich Abrösten zu erhalten; das Holz dient lediglich zur Entzündung des Rohsteins, der, einmal angeglüht, fortbrennt. Eine Post von 400 bis 500 Cent. ist in ungefähr 9 bis 10 Wochen vollkommen gut zugebrannt. In diesem Zustande hat der Rohstein eine schwarzgraue Farbe und erscheint knospig und traubig. Diese Operation wird 2 bis 3 Mal wiederholt, um alles Metall zu oxydiren, wobei dann die weniger gut zugebrannten Stücke auf das Holzbett unmittelbar

zu liegen kommen, während die besser zugebrannten ausgehalten werden und die Decke des Rostes bilden. Nun erst ist der Rohstein zur Verbleiung vorbereitet.

Bevor es an die eigentliche Verbleiung geht, müssen auch die gleich anfangs dazu bestimmten Bleierze und silberreichen Dürrerze, sie mögen nun bleiisch oder kupfrig sein, endlich auch die silberreichen Kupfererze mit einander beschickt werden. Es wird daher die zu einem Stägigen Bleibetriebe ausgesetzte Erzbeschickung auf dem über den Röstöfen befindlichen Schichtboden zu einem Parallelepiped aufgehäuft, so zwar, dass der Glanz halb unten und halb oben liegt, während das Dürrerz in der Mitte aufgestürzt wird. Diese Beschickungsmasse wird noch gemengt und nach Bedarf verarbeitet. Nach der Mengung folgt die Röstung der zur Bleiarbeit beschickten Erze, welches in Reverberiröfen geschieht und wobei mit Steinkohlen und sehr wenig Holz gefeuert wird. Man unterscheidet während des Röstprocesses vier Perioden: das Trocknen, die Anfeuerung, das Abschwefeln und das Gutrösten. Jede Röstpost, d. i. jedes Röstquantum, wird ungefähr 5 Cent. stark gemacht, und die ganze Röstung dauert 4 Stunden. Jetzt sind 8 bis 10 Röstöfen im Gebrauch. In 24 Stunden werden 30 Centner Bleierzbeschickung gut geröstet, und 100 Cent. Erz erfordern $11,6$ Scheffel Schieferkohlen und $0,02$ Schragen $= 6,44$ Cubikfuss Scheitholz.

Mit der Hauptarbeit des Freiburger Schmelzwesens oder mit der eigentlichen Bleiarbeit beabsichtigt man weniger eine Auflösung, als vielmehr eine Reduction des Bleioxyds, wobei die Kohle desoxydirend wirkt, und ein Aus-

ziehen des Silbers aus den in der Beschickung enthaltenen silberhaltigen Dürrerzen. Man erreicht diesen Zweck in den Bleiöfen, welche von Rohöfen besonders dahin abweichen, dass sie im Schmelzraume tiefer und weiter sind. Die Brust wird offen gehalten, um den Zink der Blende, welche dem Erze stets beigemengt ist, zu zerstören. Uebrigens wird darin bei mässigem Gebläsespiel und bei so niederen Hitzegraden geschmolzen, dass sich die ohnehin nicht lang geführte Nase dunkel hält, oder nur durchschlagähnlich lichte Stellen zeigt. Alles dies sind Vorbereitungen, dem, ohnehin nie ganz zu vermeidenden, Bleiverbrand möglichst zu begegnen.

Das Beschickungsverhältniss bei der Bleiarbeit ist ungefähr $\frac{2}{3}$ Glanz, $\frac{1}{6}$ bleiische Erze und $\frac{1}{6}$ Dürrerze. Zwei Theile geröstetes Erz beschickte man früher mit ungefähr einem Theil gerösteten Rohstein, jetzt beträgt der Rohsteinzuschlag bei der Bleiarbeit 33 bis 40 Procent. Auch schlägt man armes Werkblei, Glätte, Herd (d. i. Herdsohle, welche Bleioxyd angesogen hat) mit zu.

Der chemische Hergang im Allgemeinen bei der Bleiarbeit ist folgender: Der grösste Theil des schon vorhandenen oder des sich reducirenden Bleis tritt mit dem Silber und wenig anderen Metallen, als Kupfer, Antimon und Arsenik, zusammen und bildet das Werkblei, als specifisch schwerstes Product. Die zu dem Schwefel weniger und zu dem Arsenik mehr verwandten Metalle, als Nickel, Kobalt, Eisen, bilden mit dem Schwefelsilber und Schwefeleisen die Speise. Die in der Beschickung befindlichen Schwefelmetalle verbinden sich entweder unter einander, oder zersetzen sich, und

es entsteht eine Verbindung von Schwefelblei, Schwefeleisen, Schwefelkupfer, Schwefelantimon, Schwefelsilber, als Bleistein. Da oft eine vollkommene Trennung des Bleisteins von der Bleispeise nicht Statt hat, so findet man in dem Steine Arsenikmetall und in der Speise Schwefelmetalle. Die Bildung der Schlacken entsteht dadurch, dass die Erden mit dem Eisenoxydul, mit etwas Bleioxyd und anderen leicht verschlackbaren Metalloxyden sich verbinden.

Die Schlacken werden der Roharbeit wieder mit zugeschlagen. Der Bleistein wird im Anfange einer Campagne und, so lange er noch silberreich fällt, auf die zu verschmelzende Schicht geworfen und mit durchgesetzt. Fällt er ärmer, so wird er besonders gesammelt und mit Schlacke, Glätte, Ofenbrüchen und Herd beschickt, und so weiter verändert und durchgeschmolzen. Die Ergebnisse nun sind armes Werkblei und ein Bleistein, mit dem eine besondere Arbeit vorgenommen wird. Der Verlust bei der Bleiarbeit beträgt ungefähr 1 Procent Silber und 11 Proc. Blei. — Die ganze Bleiarbeit erfordert jetzt 8 bis 12 gangbare Oefen.

Der zuletzt erhaltene (kupfrige) Bleistein wird 5 bis 7 Mal geröstet, dadurch zerlegt und seines Schwefels und Arseniks möglichst entledigt. Sodann wird er mit Glätte und anderen bleiischen Vorschlägen, auch mit Kupfererzen, die zehnpfündig und reicher sind, beschickt und über Bleiöfen verschmolzen, was man die Bleisteinarbeit nennt. Die Theorie derselben ist zum Theil jener der Bleiarbeit gleich, nämlich das Durchgestochene zu entsilbern, wesshalb auch bleiische Vorschläge, als Glätte oder Herd, gegeben werden; allein es ist, da verhältniss-

mässig mehr Kupfer in die Arbeit kommt, auf Concentration desselben mit abgesehen, und es muss daher das oxydirte Eisen des gerösteten Bleisteins durch stark silicirte Schlacken oder quarzige Kupfererze verschlackt werden. Man schlägt desshalb auch 40 bis 50 Procent Rohschlacken vom Gewichte des Bleisteins zu. — Die Ergebnisse sind hiernach in sofern verschieden, als nach dem Abstechen ausser dem Werkblei kein Bleistein, sondern der Kupferstein erhalten wird, den man scheibenweise abhebt. Das Werkblei wird bei der Bleiarbeit wieder mit vorgeschlagen, und die leichtflüssigen Bleisteinschlacken kommen wieder mit in die Roharbeit. Für die Bleisteinarbeit ist gewöhnlich nur ein Ofen im Gebrauch, in welchem in 24 Stunden 25 bis 30, zuweilen auch 35 Centner Bleistein durchgesetzt werden.

Das Rösten des Kupfersteins ist nun als Vorarbeit zum Schwarzkupfermachen anzusehen. Man röstet ihn in den Röststätten 8 bis 14 Mal, um Schwefel und Arsenik völlig zu verflüchtigen und das Eisen zu oxydiren. Zum Zubrennen wird klar gespaltenes Holz angewendet, und die ersten 4 bis 5 Feuer verlangen 25 bis 30 Cubikfuss, die darauf folgenden 4 bis 5 Feuer 30 bis 40 Cubikfuss, und die letzten ungefähr 45—50 Cubikfuss Holz. Die Schwarzkupferarbeit selbst wird in einem Rohofen betrieben, und man führt dabei die Nase kurz und hell. In die Beschickung kommt, ausser dem gerösteten Kupferstein, auch der 6 bis 7 Mal geröstete Kupferlech. Im Stichherd sondert sich nämlich der oben aufliegende Stein, Kupferlech genannt, von dem Schwarzkupfer. Beide werden in Scheiben abgehoben. —

Die Kupferschlacken setzt man nach und nach der Bleiarbeit zu.

Es werden jährlich gegen 300 Centner Schwarzkupfer mit 300 bis 350 Mark Silber erzeugt. Von den Hütten liefert man es, nachdem in Freiberg Proben davon entnommen worden, nach der Saigerhütte Grünthal bei Olbernhau, um es dort dem Saigerprocess mit seinen Neben- und Nacharbeiten zu unterwerfen.

Diese Schwarzkupferarbeit wird wahrscheinlich in der Folge nicht mehr betrieben werden, da die im Jahr 1845 angestellten Versuche, den auf den hiesigen Hütten erzeugten Kupferstein mittelst Kochsalzlauge zu entsilbern, höchst befriedigende Resultate geliefert haben. Eine andre Arbeit, die Extraction, ist durch das rastlose Bemühen des Herrn Berggeschwornen Augustin in Eisleben zuerst in Mannsfeld eingeführt worden und bis jetzt noch als Geheimniss betrachtet; durch diesen Process erlangt man den doppelten Vorthail, dass erstlich die Trennung des Silbers vom Kupfer in den kupferhaltigen Producten viel billiger geschieht, und dass zweitens diese Producte auf den hiesigen Hütten bis selbst zum raffinirten Kupfer zu Gute gemacht werden können.

Die Scheidung des Silbers aus dem Werkblei geschieht durch's Abtreiben. In dem Werkblei ist nicht allein Silber, sondern es sind zugleich merkliche Spuren von Kupfer, Arsenik, Zink, zuweilen auch von Nickel und Kobalt, enthalten, und indem es auf Oxydation aller dieser Metalle abgesehen ist, erhält man am Ende das Silber in einem hohen Grade der Reinheit. Man bedient sich zu dieser Arbeit der Treibhütten, die hiesigen Reverberiröfen, die

sich hier aber von allen ähnlichen durch die Beweglichkeit ihrer eisernen Kuppel, des Huts, vortheilhaft unterscheiden. Es stehen jetzt 3 bis 4 Treibeöfen im Betrieb. Der bessern Flamme wegen wird im Anfange und zu Ende mit Holz gefeuert, während bei der Glättperiode Torf angewendet wird. Seit ungefähr 30 Jahren wird die Sohle des Treibeheerdes von Mergel *) geschlagen, eine Methode, welche man mit Nutzen dem ungarischen Hüttenmann abgelernt hat.

Man nimmt 100 bis 103 Centner Werkblei, von 120 bis 130 Mark Silbergehalt überhaupt, zu einem Treiben. Davon setzt man zuerst nur $\frac{7}{10}$ auf den Heerd. Nach dem Einschmelzen des Bleies schwimmt erst eine musige, aus Schwefelarsenikmetallen, Bleioxyd, Herdmasse etc. bestehende Masse, Abzug genannt, oben auf; dann zieht man die leichten, strengflüssigen Metalle ab. Sind diese, Abstrich genannt (er besteht aus unreinem Bleioxyd mit ungefähr 20 Procent Nebenbestandtheilen), herunter, so wird das Feuer vermindert, weil das Blei keinen so hohen Grad bedarf, um flüssig zu bleiben und zu oxydiren. — Die Metallmasse hält sich mit convexer Oberfläche, indem das Bleioxyd, d. i. die Glätte, einen Kranz darum bildet, und von Zeit zu Zeit durch die Glättgasse abgelassen wird. Nun setzt man noch das übrige Werkblei zu, wodurch sich erst wieder etwas unreine Glätte, Scheideglätte, bildet, welche anderen Schmelzarbeiten wieder mit zugeschlagen wird.

*) Dieser Mergel besteht aus kohlensaurem Kalk und Kieselthon, er muss frei von reducirten Bestandtheilen sein, die schädlich auf das Bleioxyd wirken würden.

Gegen Ende des Abtreibens muss der Hitze-grad wieder erhöht werden, weil das reinere Silber strengflüssiger ist, als das mit Blei verbundene, und weil durch die Abnahme des Bleis ein grösserer Raum entstanden ist. In den Augenblicken, wo es rein wird, zeigt sich auf und über der Oberfläche ein schönes Spiel von den Farben des Regenbogens, was aber sogleich wieder verschwindet. Dieses ist der oft besprochene Silberblick. Kurz vor dem Silberblick zeigen sich dunkle Flecke von Glätte, und man sagt: „das Silber blumt;“ hat das Silber geblickt, so wird das Gebläse abgehängt, das Feuer aus dem Ofen genommen, und der Silberkuchen mit Hülfe warmen Wassers von der Sohle losgeweicht. Zu einem Treiben sind 150 bis 200 Cubikfuss Holz und 110 bis 160 Cubikfuss Torf nothwendig.

Da während des Treibens bei der Heftigkeit des Gebläses sowohl Bleidampf als feine Silbertheilchen mechanisch mit fortgerissen werden, so hat man einen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Procent betragenden Silber- und auf 8 bis 10 Procent sich belaufenden Bleiverlust.

Das Blicksilber wird sogleich auf den Hütten im Silberbrennhaus nochmals geschmolzen, was das Silberbrennen oder Feinbrennen heisst, und sodann die Mark $15\frac{5}{8}$ bis $15\frac{3}{4}$ löthig in die Münze nach Dresden geliefert.

Zu den Nebenarbeiten, welche bei den Freiburger Schmelzhütten vorkommen, gehört zunächst das Glättanfrischen. Ueber einem Halbhohofen wird nämlich die an Silber ärmste Glätte verschmolzen, um ein reines Blei, das sogenannte Muldenblei, zu erzeugen, was als ein Handelsartikel von der Berg- und Hütten-

productenniederlage verkauft wird. Ueber einem Ofen können 180 bis 300, oft auch 400 Centner Glätte durchgesetzt werden, je nachdem mehr oder weniger starker Wind angewendet wird, und man erhält 83 bis 84 Centner ungesaigertes Frischblei von 100 Centner Glätte. Dann folgt das Saigern des Frischbleies in offenen Herden, um das Blei nach seinem geringern Schmelzgrade von den noch beigemischten strengflüssigeren Metallen besser trennen zu können. Man giebt dabei mit Holz ein so geringes Feuer, dass das Blei abträufeln kann und die übrigen metallischen Stoffe, Dörner genannt, mit etwas Bleioxyd zurückbleiben. Von 100 Centn. ungesaigertem Frischblei werden 94 bis 96 Centner gesaigertes Blei ausgebracht, und der Verlust beträgt ungefähr 2 Proc.

Der geringe Silbergehalt des gesaigerten Frischbleies muss aber noch mehr vermindert werden, wenn man ein Blei haben will, das als Zusatz bei'm Probiren auf Silber in Anwendung kommen soll. Zu dem Ende veranstaltet man ein Frischbleitreiben, wozu das Blei aus der reinsten Glätte gefrischt wurde. Solches Frischblei treibt man gerade wie das Werkblei ab, nur mit geringerer Hitze, allein eine Quantität von etwa 100 Centnern nur bis auf einen, welcher das Silber mehr concentrirt hat und 20 bis 25 Loth Silber enthält. Die in der ersten Hälfte dieses Treibens fallende Glätte ist als silberleer zu betrachten, und aus ihr wird wieder das Blei reducirt, was man das Probirglätte-Anfrischen nennt.

Der Abstrich, welcher bei'm Werkbleitreiben fällt, wird angefrischt und reducirt. Dieses Abstrichblei-Anfrischen findet auf einem

Bleiofen, welcher nicht zu sehr ausgeweitet sein darf, Statt. In dem dabei fallenden Blei ist gewöhnlich so viel Arsenik, auch Kobalt etc. enthalten, dass es spröd erscheint. Von 100 Cent. Abstrich, incl. Gekrätz, Dörner etc., werden 60 bis 65 Cent. unreines Abstrichblei erhalten.

Dieses unreine Blei, Abstrichblei, liefert man an die Schrotgiesserei zu Freiberg, wo es mit Zusatz von Frischblei, und zwar in dem Reichentrost-Schacht am Stadtstollnhaus, zu Schroten vergossen und hierauf von der Berg- und Hüttenproductenniederlage verkauft wird.

Endlich kommen auch ausser diesen gewöhnlichen Schmelzarbeiten zuweilen noch Münz-Goldscheidung- und andere Gekrätzarbeiten vor. Diese Schmelzungen finden auf den Obermuldner Hütten Statt und werden meist von den Münzgardeinen oder Goldscheidern auf eigene Kosten unternommen. In einer Bleiarbeit sucht man das Silber und Gold des Gekrätzes zu concentriren, und das Blei wird dann abgetrieben, so dass man einen göldischen Silberkönig erhält.

Alle Ofenbrüche und andere nutzbare Abgänge der aufgezählten Nebenarbeiten werden bei den Hauptarbeiten wieder mit zugeschlagen.

Man beabsichtigt selbst, dermalen die Schlakenhalden durch Entsilberung und Entbleiung zu benutzen. Zu dem Ende werden die Schlaken theils wie geförderte Gangmassen bergmännisch aufbereitet, und das Ergebniss, Schlaken erz genannt, verschmolzen, theils auch werden sie unmittelbar auf Rohstein verschmolzen. Man würde dasselbe als eine Folge der Koksschmelzung ansehen müssen, bei der man

es allerdings schon dahin gebracht hat, mit 1 Scheffel Koks so viel als mit 1 Korb = 3 Scheffeln Holzkohlen zu leisten.

Auch versucht man jetzt die geringe Beimischung von Gold, welche in einigen Erzen der Freiburger Gruben vorkommt, durch eine besondere Schmelzarbeit in's Silber zu bringen und sodann auf nassem Wege zu scheiden.

Es ist schon seit einer langen Reihe von Jahren wahrgenommen worden, dass bei übrigen ganz gleichmässigem Verfahren auf den Halsbrückner Hütten mit weniger Vortheil gearbeitet wird, als auf den Untermuldner Hütten. Die wahrscheinlichste Ursache davon ist, dass jene Hütten im Vergleich mit diesen, durch natürliche Lage und durch das Umbautsein von Amalgamir- und anderen Gebäuden, weniger dem frischen Luftzuge ausgesetzt sind, als diese, was auf die Röst- und Schmelzprocesse von unbestreitbarem Einflusse sein muss; doch sind auch andere einwirkende Verhältnisse denkbar.

Im Jahre 1845 wurden auf den hiesigen Hüttenwerken angeliefert: 141,165,971 Centner Dürrerz mit 27,966,565 Pfund Silber, 6,841,52 Centner Kupfererz mit 413,215 Pfund Silber und mit 178,89 Centner Kupfer, 8,361,73 Centner bleiisches Erz mit 1,718,6 Pfd. Silber, 1554,105 Cent. Blei und 2,997 Pfund Kupfer, 46,477,41 Cent. Glanz mit 6,662,06 Pfd. Silber, 20,720,88 Centner Blei und 7,772 Cent. Kupfer, 12,084,4 Cent. Kies mit 193,32 Pfd. Silber, 6,530,0 Ctr. Kies ohne Silber, 388,143 Gekrätz mit 95,225 Pfd. Silber, 83,745 Cent. Blei und 31,293 Cent. Kupfer; überhaupt also ausser dem Gekrätz: 221,461,031 Cent. Erz und Kies mit 36,953,76 Pfd. Silber, 22,274,985 Cent. Blei und 189,659

Cent. Kupfer, und durch die Processe der Schmelzung wurden in demselben Jahre 130,757,⁸³ Cent. Erz, Kies und Gekrätz mit 21,373,⁶⁹ Pfd. Silber, 23,839,⁰⁸ Cent. Blei und 167,⁷⁹ Centner Kupfer, sowie durch die Amalgamation (siehe unten) 78,740,¹⁵ Centn. Erz mit 15,028,⁰² Pfd. Silber zu Gute gemacht.

In demselben Jahre verbrauchte man aber auch allein an Brennmaterialien

bei der Schmelzarbeit: bei der Amalgamation:

Holz	96,645 Klfrn.	5 Klfrn.
Holzkohlen	85,530 Cubfss.	874 Cubfss.
Steinkohlen	9,893 Schfl.	19,358 Schfl.
Torf	117,608 Cubfss.	15,340 Cubfss.
Koks	124,335 Schfl.	—
Kokslösche	2,080 Schfl.	—

und es kosten 1 Scheffel Kok auf der Grube 6 Ngr. 8 Pf. bis 7 Ngr. 3 Pf. (das Fuhrlohn beträgt pro Scheffel 3 Ngr. bis 3 Ngr., 8 Pf.), ferner 1 Klafter Holz 3 Thlr. 12 Ngr. und man erhält aus 700 Klfrn. 375 Wagen = 63,450 Cubikfuss Holzkohlen.

bb) Amalgamation.

Unter Amalgamation (Amalgamirung, Verquickung) versteht man überhaupt die chemische Operation, das Quecksilber (Merkur) mit irgend einem andern Metall zu einem gleichartigen Ganzen, was Amalgam heisst, zu verbinden. Die Amalgamation ist früher als Hüttenprocess benutzt worden, und daher schon lange bei'm Hüttenwesen in Gebrauch, namentlich um aus feinen Erzschlichen Gold und Silber, wenn diese in metallischen Theilchen darin vorkamen, auszuziehen. Dieser Process war besonders in

den spanisch-südamerikanischen Bergwerksgegenden von Anfang des vorigen Jahrhunderts in Ausübung. Durch den kaiserlichen Hofrath Ignaz von Born, wurde er zuerst in Europa, und zwar in Ungarn eingeführt. Während man in Sachsen, besonders des so oft gefürchteten Holzmangels wegen, bemüht war, auch hier die Amalgamation einzuführen und desshalb einige Beamte nach Ungarn schickte, die dort gangbare warme Amalgamirmethode näher kennen zu lernen, erfand der Bergrath Ch. E. Gellert die jetzt hier in Ausübung stehende kalte Amalgamation*).

Das Quecksilber verbindet sich mit dem Silber nur dann zu einem Amalgam, wenn dieses metallische Gestalt hat. Da sich aber das Silber nur zum kleinsten Theil in diesem Zustande in den Erzen schon befindet, so muss man die übrigen hauptsächlich mit Schwefel und Arsenik vererzten Theile des Silbers durch chemische Operationen ebenfalls in regulinischen Zustand zu bringen suchen. Hierin liegt der Grund des ausgedehnten Processes der Amalgamation.

Die Anlage des Amalgamirwerks wurde von dem ehemaligen Berghauptmann J. F. W. von Charpentier mit gründlicher Einsicht in das Fach entworfen und ausgeführt, wobei er die chemischen Entdeckungen des Bergraths Ch. E. Gellert benutzte, und indem ihm ein sehr geschickter Maschinenbaumeister, der Oberwerkmeister Joh. Gottlob Frenzel, zu Gebote stand. Doch müssen wir auch eines Fehlers

*) Vergleiche Winkler, K. A., die europäische Amalgamation der Silbererze und silberhaltigen Hüttenproducte. Freiberg, J. G. Engelhardt.

gedenken, und den hat man darin begangen, dass man für ein solches Gebäude einen sehr unsichern Grund, zum Theil alte zusammengegangene Grubenbaue des Halsbrückner Spats, wählte. Dadurch sind wiederholt schwerköstige Reparaturen nöthig geworden; ja man will sogar behaupten, dass die Lage der Gebäude nachtheilig auf den Gang der Halsbrückner Schmelzoperationen einwirke (s. oben). Das Gebäude selbst hat drei rechtwinkelig gegen einander stehende Flügel, die einen geräumigen Hof umschliessen. In der Mitte des Letztern erhebt sich der Druckwerksthurm, über dessen Eingangsthür wir lesen:

Eins jener zahlreichen Werke, die Friedrich der Weise, Gute und Gerechte zum Besten seines Volks errichtet hat.

Gegründet den 10. August 1787. Vollendet 1791. Nach einem Brande wieder hergestellt 1794.

Denn allerdings hatte sich der weise Fürst für das Werk lebhaft interessirt und zur Ausführung desselben die geeigneten Männer auszuwählen verstanden.

Uebrigens erreichte man den, mit der Einführung der Amalgamation beabsichtigten Hauptzweck; denn seitdem geht dadurch dem Lande eine jährliche Holzersparniss von ungefähr 10,000 Klaftern zu Gute, anderer wichtiger Vortheil zu geschweigen.

Stellt man das mit dem oben angeführten Ergebniss zusammen, so kann man nicht anders, als zu der erfreulichen Ueberzeugung kommen, dass bei dem Freiburger Hüttenwesen sehr viel geschehen ist, um den Holzverbrauch zu vermindern. Im Vergleich mit der Zeit vor dem

Jahre 1787 bedarf man jetzt jährlich gegen 25,000 Klaftern Holz weniger.

Zu der Amalgamation nimmt man die reinen Dürrerze und silberhaltigen Schwefelkiese, welche ihren Silbergehalt von eingesprengtem Fahlerz gewöhnlich erhalten; daher rührt auch der unvermeidliche Kupfergehalt des ausgebrachten Silbers. Auf Halsbrücke werden Erze verquickt, welche im Centner 5 bis 142 Pfundtheile Silber enthalten, und aus denen eine Beschickung von 16 bis 24 Pfundtheilen Silber und 30 bis 35 Pfd. Rohstein (s. oben) im Cent. gemacht wird. Der Rohsteingehalt darf nicht höher, als so eben angegeben wurde, sein; denn sonst geht die Amalgamation zu hitzig und es entsteht ein nicht unbeträchtlicher Verlust an Quecksilber. Von den Erzen schliesst man diejenigen sorgfältig aus, welche einige Pfd. Blei oder schon ein Pfund Kupfer enthalten. Dass aber den Erzen jedenfalls ein ansehnlicher Schwefelgehalt beiwohnen müsse, soll aus der damit beabsichtigten Röstung sogleich klar werden.

Ein zweiter nicht unwichtiger Gegenstand bei Beschickung der Amalgamirerze ist das Auflaufen und die Schichtung derselben mit Kochsalz, was auf den Schichtsälen vorgenommen wird. Jeder Flügel des Gebäudes hat einen solchen. Unmittelbar über denselben befinden sich die Salzmagazine, und ist ein Haufwerk aufgelaufen und breit gezogen, so lässt man durch Lutten das benöthigte Salz herabfallen und zieht es ebenfalls breit. Die Erfahrung hat gelehrt, dass 10 Proc. Kochsalz zur Beschickung des Erzes hinlänglich sind. Es kommen also zu einer gewöhnlichen Beschickung von 400 Cent. Erz 40 Cent. Kochsalz. Letzteres be-

zieht man von den seit 1815, leider! an Preussen verlorengegangenen sächsischen Salinen Deutiz und Kötzschau.

Diese Beschickung wird mit Schaufeln gut durch einander gestochen und gemengt, sodann aber auf einen Haufen gestürzt. Von demselben werden, nachdem er noch durchgeseibt worden, kleinere Haufen zu ungefähr $4\frac{1}{2}$ Cent, welche man Röstposten nennt, gebildet.

Unmittelbar unter jedem Beschickungssaale sind 4 oder 6 Röstöfen, auf deren Sohlen man die Röstposten durch Oeffnungen fallen lässt. Die Röstöfen sind ähnlich jenen für die Bleierze (man s. oben), nur von grösseren Dimensionen. Die hier erfolgende Röstung ist nicht allein die wichtigste Vorarbeit, sondern überhaupt der wichtigste Process, indem dadurch Zersetzungen und Verbindungen von Stoffen so vollkommen erfolgen sollen, als es der gute Gang aller kommenden Arbeiten erfordert. Der Hauptzweck des Röstens ist das Kochsalz, was aus Chlornatronium (Chlornatronin) besteht, zu zersetzen, und das im Erz enthaltene Silber zu Chlorsilber (Hornsilber) umzuwandeln.

Nach dem Trocknen und Zerklopfen der Erzbeschickung beginnt das eigentliche Rösten, welches in drei Perioden, Anfeuern, Abschwefeln und Garrösten, zerfällt. Es wird daher nach dem Klopfen ein starkes Feuer gegeben, bis das Erz glüht. Die bei'm Anfeuern entweichenden weissen Dämpfe bestehen aus Feuchtigkeit, arsenichter Säure und Antimonoxyd. In der Anfeuerungsperiode wird das Erz über den Herd verbreitet, über welchen die Flamme schlägt. Glüht das Erz, so wendet

man es, d. h. man schiebt es mehr zusammen, durchrührt es aber dabei beständig mit dem sogenannten Krähl, einem grossen eisernen Rechen.

In der Abschwefelungsperiode tritt die Oxydation ein, indem ein grosser Theil des in den Erzen enthaltenen Schwefels, mit blauer Flamme brennend, als schweflichte Säure entweicht, und die Basen als Oxyde oder als basisch-schwefelsaure Oxyde (schwefelsaures Eisenoxyd, schwefelsaures Eisenoxydul) auftreten, welche gegen das Ende der Abschwefelungsperiode auf das Kochsalz zerlegend wirken. Man lässt die Feuerung dabei etwas abgehen, weil der Schwefel für sich ununterbrochen fortbrennt, aber das Durchrühren wird fleissig fortgesetzt.

Zu Ende der Abschwefelungsperiode und während des ganzen Garröstens kann man den chemischen Hergang sich auf folgende Weise erklären: das in dem Brennmateriel enthaltene Wassergas verbindet sich mit der wasserfreien Schwefelsäure zu wasserhaltiger Schwefelsäure, welche namentlich das Kochsalz zerlegt, und es entsteht schwefelsaures Natron (Glaubersalz) und Chlorwasserstoff, welches auf die antimoni- und arseniksauren Metalle zerlegend wirkt. Da nun zu vermuthen ist, dass das Wassergas nicht zureicht, um alle wasserfreie Schwefelsäure in wasserhaltige umzuwandeln, so kann man wohl annehmen, dass das Natrium auf Kosten der atmosphärischen Luft, oder auch auf Kosten der Schwefelsäure, welche Sauerstoff abgibt und in Gestalt der schwefelichten Säure entweicht, zu Natron sich oxydirt. Das durch diese chemischen Processe frei gewordene Chlor verbindet sich nun mit dem Silber der beschickten Erze zu Chlorsilber, als auf dessen Bil-

dung der ganze Process der Röstung gerichtet ist. Während aller dieser Verbindungen kündigt sich das Entstehen des Chlorgases durch den ihm eigenthümlichen Geruch an, das Erz schwillt fast um den vierten Theil seines Raumes auf und geht in einen lockeren Zustand über. Die Farbe des gerösteten Erzes ist die des Eisenoxyds, und die Güte der Röstung lässt sich aus ihr mit beurtheilen. Man röstet an einer Röstpost 5 Stunden.

Eine abgeröstete Post besteht nun aus Erden und den sich gebildet habenden Erdsalzen, aus Eisenoxyd, basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd und Eisenchlorür, aus schwefelsaurem Manganoxydul und Manganchlorür, aus Kupferoxyd, Kupferchlorür, aus schwefelsaurem Bleioxyd und Chlorblei, aus Glaubersalz und unzerlegten Theilen von Kochsalz, aus Chlorsilber und kleinen Mengen von Antimonoxyd und Zinkoxyd.

Gegenwärtig sind 12 Röstöfen im Gebrauch. In den über denselben befindlichen Flugstaubkammern werden die durch den heftigen Luftzug mit den Dämpfen fortgeführten Staubtheilchen aufgesammelt und späterhin wieder mit benutzt.

Das geröstete Erz wird mittels eines eisernen zweirädrigen Hundes auf dem Kühlplatze ausgestürzt, sodann aber mit einem Handgöpel auf den Boden des Gebäudes gezogen, durchgeworfen und gesiebt. Der Durchwurf hat auf den Quadratzoll 4 Oeffnungen, während das Sieb 20 Löcher auf einem gleichen Flächenraume hat. In 12 Stunden werden ungefähr 63 Cent. Erz versiebt, welches aus 58 Cent. siebfeinem und 5 Cent. siebgrobem Erz besteht. Das Grobe vom Erze wird aufgesammelt, dann auf einer

weitgestellten Mühle geschroten und wegen des Schwefelgehalts entweder nochmals mit 2 Procent Kochsalz zur Röstung beschickt, oder sogleich der Erzbeschickung beigemengt. Man hält dagegen das Siebfeine für genug geröstet. Aber es muss zur Verquickung noch mechanisch vorbereitet und besser gefeint werden. Man erreicht dies durch das Mahlen des Erzes auf 10 Mühlen, die wie Getreidemühlen eingerichtet sind, nur dass man sich, statt sandsteiniger, granitner Mühlsteine und eines feinem Beuteltuchs bedient. Das erhaltene Erzmehl fördert man durch Ziehschächte und Hunde auf den Füllsaal, der gerade über dem Quicksaale liegt. Hier stehen 20 Füllkästen in 4 gleichen Reihen, wovon jeder $26\frac{1}{2}$ Cubikfuss oder 10 Cent. Erz fassen kann.

Nun erst erfolgt in 20 horizontal liegenden Fässern, die im Anquicksaal*) in 4 Reihen liegen, die eigentliche Amalgamation oder das Verquicken des sowohl chemisch als mechanisch dazu vorbereiteten Erzmehls. Dieses wird durch Lutten aus den Füllkästen in die Fässer gelassen. Oberhalb eines jeden derselben befinden sich bleierne Kästen mit Wasser zu 4 Cubfss. oder 3 Centner Inhalt. Durch Gerinne wird das Quecksilber herbeigeleitet, nachdem es durch einen Ziehschacht aus der Amalgamkammer gefördert war. Bei'm Füllen der Fässer lässt man zuerst die 3 Cent. Wasser, sodann 10 Cent. Erz ein. Zu diesem Einsatze kommen noch $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ Cent. Eisen in vieleckigen Gestalten. Dieses Gemenge lässt man

*) Für den Anquicksaal und einige andere Räume ist seit 1816 die Gasbeleuchtung eingeführt.

1½ bis 1¾ Stunden in den Fässern umgehen, um eine breiähnliche, gleichförmige Masse zu bilden. Der Umgang aller Fässer findet mittels Zahn und Getriebe durch ein einziges Wasserrad statt. Das Wasser dazu und für die Mühlen wird durch eine besondere Leitung aus dem rothen Graben herbeigeführt.

Hat die Fülle der Fässer die gehörige dickliche Gleichförmigkeit angenommen, so wird das Quecksilber, auf jedes Fass 5 Cent., eingefüllt, und bei einem 16- bis 18stündigen Umgange, da sich jedes 20- bis 22mal in der Minute um seine Achse dreht, bildet sich das Amalgam (m. s. oben). In den Fässern wird 30° bis 35° R. Wärme erzeugt, sowie denn auch der Process im Sommer einen bessern Gang hat, als bei starker Kälte.

Nach geendetem Verquicken gehen die Fässer, ganz mit Wasser gefüllt, langsam um, um den Quickbrei zu verdünnen, und das Quecksilber mit dem Amalgam besser auszuscheiden. Das Metall wird beim Leeren der Fässer in die Amalgamkammer und in zwillichne Säcke geleitet, durch welche sich das Quecksilber theils von selbst, theils indem man mit den Händen presst, filtrirt. Das Amalgam bleibt im Sack zurück, höchst wahrscheinlich, weil es schon vor dem Ablassen in sehr feinen, wenn nicht krySTALLISIRTEN, doch gewiss festen Theilchen im Quecksilber schwamm. Es besteht gewöhnlich aus 84 bis 85 Proc. Quecksilber, 10–12 Proc. Silber und 4–5 Proc. Kupfer, Blei, Antimon und Zink. Das Blei amalgamirt sich ebenfalls, und Bleiamalgam enthält 85 Procent Quecksilber, 11 Proc. Blei mit etwas Kupfer und 2 bis 3 Proc. Silber.

Der chemische Vorgang im Anquickfasse ist theils ein rein chemischer, theils ein electrogalvanischer Process. Sobald nämlich Wasser und geröstetes Erzmehl in das Fass gebracht sind, so werden die in den Erzen enthaltenen Salze, als schwefelsaures Natron, Kochsalz, Eisenchlorür, Eisenchlorid, Manganchlorür, Kupferchlorid etc., im Wasser aufgelös't, sowie auch etwas Chlorsilber in der Kochsalzlauge. Gleichzeitig wird durch die Berührung der aufgelös'ten Salze mit dem metallischen Eisen letzteres in Eisenchlorür umgewandelt, und dadurch wieder ein kleiner Theil Hornsilber und Kupferchlorid in metallischen Zustand gebracht. Soweit ist es ein rein chemischer Process; vom Einlassen des Quecksilbers aber in die Fässer beginnt der Electrogalvanismus zu wirken, indem das positive Eisen sich mit dem negativen Chlor der Chlormetalle und das negative Quecksilber sich mit den ausgeschiedenen positiven Metallen zu Amalgam verbindet, während die salzige Lauge, die durch Auflösung des in den Erzen enthaltenen schwefelsauren Natrons entsteht, den Process unterhält. Das Silber wird so vom Quecksilber aufgelös't, wie, z. B., Zucker vom Wasser.

Die Zerlegung des Amalgams erfolgt mittels Destillation, entweder unter einer gusseisernen Glocke in Ausglühöfen, oder in Retorten. Bei'm ersten Verfahren hat man folgende Einrichtung. Zu unterst der Ausglühöfen steht ein mit Wasser gefüllter Holzkasten; darin ruht auf einem schüsselähnlichen gusseisernen Gefässe ein Dreifuss, welches eiserne Teller trägt: und auf diese legt man das Amalgam. Eine hohe, cylinderförmige Haube von

Gusseisen, Topf genannt, überdeckt sodann den Apparat. Wenn er gegen den Zutritt der Luft durch Verstreichen etc. verwahrt ist, unterhält man um die obere Hälfte ein gelindes Feuer mit Torf 7 bis 8 Stunden lang. Die sich entwickelnden Quecksilberdämpfe werden gezwungen, niederzugehen, durch das Wasser abgekühlt, und wandeln sich zu metallischen Tropfen um, die sich in der Schüssel sammeln. Auf den Tellern bleibt das mit den genannten Metallen verunreinigte Silber zurück, zuweilen in schön moos- oder baumförmigen Gestalten. Das aufgesammelte Quecksilber wird immer wieder mit zum Verquicken verwendet; indessen geht doch auch etwas von diesem Metalle verloren, sowohl bei'm Amalgamiren durch's Zerschlagen, als auch bei'm Ausglühen.

Im Jahr 1845 wurden 8,787 Cent. Kochsalz, 33 Cent. 50,4 Pfd. Quecksilber und 100 Cent. Eisen verbraucht. Der Quecksilberverlust berechnet sich demnach auf 100 Cent. verarbeitetes Erz zu 4,25 Pfd., wovon 3,98 bei'm Verquicken, und 0,27 bei'm Ausglühen verloren gegangen sind.

Uebrigens wird durch die Amalgamation so gut entsilbert, dass man von einem Cent. beschickten Erzes nur $\frac{1}{8}$ bis höchstens $\frac{1}{2}$ Loth Silber in den Rückständen verliert. Durch Flugstaub und sonst wird ebenfalls das Ausbringen herabgezogen.

Sonst ward das Ausglühsilber eingeschmolzen und auf den Treibeherden der Schmelzhütten (m. s. oben), jedoch mit einigem Nachtheile für das Schmelzwesen, weiter zu Gute gemacht. Gegenwärtig wird das erhaltene Ausglühsilber in einem gusseisernen Tiegel in einem Reverbe-

rirofen bei Steinkohlenfeuerung eingeschmolzen, dann in Schüsseln gegossen und so an die Münze abgeliefert.

Es bleiben uns nun noch einige, der Amalgamation folgende Nacharbeiten und die Benutzung der Lauge übrig. Der braune Amalgamir-Rückstand wird aus dem Anquicksaale in den darunter befindlichen Waschraum (das Waschhaus), und zwar in grosse Bottiche, gelassen, mit Wasser mehr verdünnt und mit Hülfe von rotirenden eisernen Waschrechen verwaschen. Die Bestandtheile des Rückstandes sind entsilberte Erztheile, wässerige Auflösung des schweflichtsauren Natrons, Eisenoxyd, unzersetztes Kochsalz und andere Salze, aber auch feine amalgamhaltige Quecksilbertheilchen und zerschlagenes graues Quecksilberoxydul. Das Eisen jener Rechen trägt dazu mit bei, das Quecksilber zu desoxydiren. Durch die Verdünnung giebt man den mechanisch anhängenden feinsten Amalgam und Quecksilbertheilchen Gelegenheit, sich zu senken. Man verfährt damit, wie mit dem aus den Fässern abgeflossenen Metalle.

Die aus den Waschbottichen abfliessenden Rückstände lässt man in den Sümpfen ruhig stehen, wo sich die meisten Bestandtheile absetzen. Die abgehellte Flüssigkeit, aus welcher im Sommer ein Düngesalz, im Winter aber Quicksalz bereitet wird, leitet man in das Siedehaus. Beide Arten der Benutzung verdankt man dem um die technische Chemie so verdienten B. C. R. u. Prof. W. A. Lampadius. Das Quicksalz, eigentlich ein Glaubersalz mit wenigen Nebenbestandtheilen, wird aus der Lauge in bleiernen Pfannen versotten und

dann verkauft. Man benutzt es hauptsächlich zum Glasmachen, in Viehkrankheiten etc., auch zur Gartencultur. Es werden davon jährlich aus etwa 12,500 Cubikf. Lauge 460 Cent. erzeugt. Im Sommer bereitet man aus ungefähr 16,650 Cubikf. Lauge jährlich gegen 710 Dresdener Scheffel Düngesalz und 40 bis 50 Centner Mutterlaugensalz. Zu Staub gelöschter Kalk wird in die Lauge eingetragen, bis die Flüssigkeit anfängt, das Curcumpapier zu bräunen. Ein Scheffel Kalk giebt mit 6,6 Cubikf. Lauge 2½ Scheffel Düngesalz, in welchem freilich viel Wasser gebunden ist. Der Niederschlag besteht nämlich wesentlich aus eisenschüssigem Gyps mit Kochsalz. Er wird im Freien getrocknet und sodann an Landwirthe, der Scheffel zu 20 Ngr., verkauft. Dieses Düngesalz wirkt in Aeckern und Gärten noch besser, als gemeiner Gyps.

Oben ist gesagt worden, dass bei der Amalgamation sowohl Silber als Quecksilber verloren würde. Merkwürdig ist, dass diesen Verlusten wieder beizukommen ist. Das in den Amalgamirrückständen nicht mehr kostentragend ausziehende Amalgam wird in die wilde Fluth, die Mulde, gebracht, und hier sammelt sich das Amalgam oder Quecksilber im Laufe mehrerer Jahre an Orten, wo das Wasser weniger rasch läuft, in kleinen Perlen, die hin und wieder von Kindern aufgefunden und dem Amalgamirmeister ausgeliefert werden. Ja, man hat mehr oberhalb Churprinz in der Mulde und im Canal noch Spuren von Quecksilber gefunden, die vom Amalgamirwerk herrühren mussten. Dies gab vor mehreren Jahren Veranlassung dazu, das Muldenbett unterhalb des Amalgamirwerks zu unter-

suchen, und wirklich fand man mittels einer Setzwäsche und mit Aufopferung weniger Geldkosten in dem Schlamm und unter den Steinen des Bettes viel Amalgam und Quecksilber, ersteres in Stücken bis zu Haselnussgrösse. Allerdings war der damals gemachte Gewinn nur deshalb ansehnlich, weil eine Periode von 50 Jahren den einzelnen Theilchen Gelegenheit gegeben hatte, sich zu sammeln; allein es lässt sich erwarten, dass ähnliche erfreuliche Resultate nach Verlauf eines ähnlichen Zeitraums zu Gunsten des Werks gewonnen werden.

Zu Seite 217.

Eisenhütten. — Im Jahre 1845 waren 22 Eisenhüttenwerke im Betriebe, mit 17 Hohöfen (auf keiner Hütte mehr als einer), 2 Flammöfen und 14 Cupolöfen zur Giesserei, 50 Frischfeuern, 3 Schmelzfeuern, 6 Puddelöfen, 2 Schweissöfen, 63 Zain- und Wärmfeuer, 62 grossen und 45 kleinen Hämmern, 1 Stabeisenwalzwerk, 10 Blechglühöfen, 6 Blechwalzwerken, 3 Verzinnereien. Dabei waren beschäftigt: 1254 Hüttenleute, 69 Beamte, 975 Eisensteins-Bergleute, 1508 Köhler, Waldarbeiter etc., zusammen 3806 Personen.

Die Production war nachstehende:

123,159 Cent. Roheisen, wovon 24960 Cent. bei Koaks erzeugt.

41,205 Cent. Gusseisen unmittelbar aus den Hohöfen.

22,122 Cent. Gusseisen aus umgeschmolzenem Roheisen.

29,787 Centner Stabeisen und Eisenbahnschienen.

11,151 Cent. feineres Schmiede- und Walzeisen.

9,718 Cent. Schwarz- und Weissblech.

100 — Eisendraht.

Der Geldwerth aller dieser Producte am Ursprungsorte betrug 618,106 Thaler.

Von den Hohöfen wurden 15 mit Holzkohlen, und zwar 8 mit warmer, 7 mit kalter Gebläseluft betrieben; 2 mit Koaks, einer auf der König Friedrich August Hütte im Plauenschen Grunde (welcher jedoch nur eine Zeit lang im Gange war) und einer von den 2 Koakshohöfen auf der Königin Marienhütte bei Zwickau. Die Holzkohlenhohöfen sind grösstentheils klein, und es produciren nur wenige 200 Cent. wöchentlich (manche nur 100), daher auch das Verhältniss der Kohlenconsumtion grösstentheils ungünstig ist. Die Campagnen sind gewöhnlich kurz. Der im Betriebe befindliche Koakshohofen producirt wöchentlich 334 Cent. — Ein bedeutender Theil des in den Holzkohlenhohöfen erblasenen Roheisens wird vergossen. — Im Allgemeinen ist das, ganz in Privathänden befindlich, sächsische Eisenhüttengewerbe noch sehr zurück.

Steinkohlenbergbau.

Innerhalb der Begränzung des Erzgebirges, an dessen nördlicher Abdachung, treten, 11—12 Meilen von einander entfernt, zwei Steinkohlenbecken auf, nämlich in der Nähe von Dresden im Plauenschen Grunde, der von der Weissritz durchströmt wird und in der Nähe von Zwickau, im Muldenthale. Beide sind, obgleich zu andern grossen Steinkohlenmulden in einem geringen Verhältnisse stehend, für Sachsen und die Elbge-

genden Preussens, für Thüringen, das Voigtland etc., von hoher Wichtigkeit.

Die Formationsverhältnisse beider Becken sind nicht wesentlich verschieden, beide liegen unter dem Rothliegenden.

Die Kohlen gehören in Sachsen den Grundbesitzern und werden frei von landesherrlichen Bergwerksabgaben gewonnen, und nur für den Fall, dass dieselben von ihrem Rechte keinen Gebrauch machen, können andere Baulustige concessionirt werden, welches jedoch bis jetzt erst sehr wenig geschehen ist. — Für fiscale oder landesherrliche Rechnung wird nur eine Grube, bei Zaukerode im Plauenschen Grunde, betrieben.

Die Mulde des Plauenschen Grundes ist die bedeutendere von beiden; im Streichen, d. h. von W. nach O. ziemlich rechtwinklich auf die Weissritz, ist sie über Tage etwa 1 Meile lang und nach der Länge des Thales etwa $\frac{1}{2}$ Meile breit. Das Thal durchschneidet die Kohlenformation, so dass von den wichtigern Gruben die landesherrliche bei Zaukerode auf der linken, die Privatgruben bei Burgk, Potschappel, Gittersen etc. auf der rechten Seite desselben bauen, welche Localverhältnisse zugleich für sämtliche Gruben eine sehr günstige Wasserlosung und Kohlenabfuhr, durch den Plauenschen Grund, nach der 2 Stunden entfernten Elbe bei Dresden herbeiführen.

Kohlenflötze sind 3 und an manchen Puncten auch 4 vorhanden, welche durch einige Lachter mächtige Zwischenlager von Kohlensandstein getrennt und mit Schieferthon bedeckt sind. Das mächtigste und bauwürdigste davon ist das obere, denn schon das 2. wird an wenigen Puncten,

das 3. bis jetzt noch gar nicht, oder doch nur ausnahmsweise gebauet, theils wegen der geringern Mächtigkeit, theils wegen geringerer Güte der Kohlen. Das Oberflötz ist in den Abbauen gewöhnlich 12—20 Fuss, an einigen Puncten aber bis 30 Fuss mächtig.

Auf der linken Thalseite bei Zaukerode und Döhlen sind im Allgemeinen sowohl die Verhältnisse der Tagesituation, als die der Flötzlagerung regelmässiger als auf der rechten, doch zeichnen sich die Flötze dieser Formation auf beiden Seiten durch sehr viele Verwerfungen, Rücken, Sprünge aus, dort Kämme genannt, welche mehr oder weniger den Character von Gängen tragen. Sie sind mit verhärtetem Letten oder auch porphyrartigem Sandstein bis zu einer Stärke von 2 Fuss angefüllt, durchsetzen die Flötze nach allen Richtungen meist saiger und verwerfen sie mehr oder weniger. Es wird dadurch die Regelmässigkeit des Abbaues gestört, und die Kohle wird sehr häufig verunreinigt.

Der tiefste Stolln, mit welchem das Kohlenfeld seit dem Jahre 1832 gelös't ist, der 1 Stunde unterhalb Dresden angesetzte und von NO. nach SW. in gerader Linie herangedriebene Elbstolln, der mit 3000 Lachter Länge die Flötze bei Zaukerode in 38 Lachter unter Tage erreicht, an andern Orten aber 50 Lachter Teufe eingebracht hat, gewährt einen ziemlich vollständigen Durchschnitt über die dortigen Formationsverhältnisse, indem derselbe nächst den aufgeschwemmten Lagen, zuerst im Pläner Kalkstein, dann im Quadersandstein, dann im Syenit, dann im Porphyr und dann im Thonschiefer (einzelne Kuppe), dann wieder im Porphyr aufge-

fahren worden ist, ehe er die Kohlenformation im Liegenden erreicht hat, und dann in dieser streichend erlängt worden ist.

Es bestehen im Plauenschen Grunde jetzt folgende Gruben oder Grubenvereine, welche hier zugleich nach ihrer Feldesgrösse und der damit übereinstimmenden Förderung geordnet sind:

Die landesherrliche Grube bei Zaukerode, auf der linken Thalseite; jährliche Förderung: 600,000 Tonnen à 2 Dresdener oder 4 Berliner Scheffel; Belegung etwa 1000 Mann.

Die von Burgk'sche Grube bei Burgk, auf der rechten Thalseite; Förderung 5—600,000 Tonnen; Belegung 1000—1100 Mann.

Die Actiengrube bei Pottschappel mit Naundorf auf der rechten Thalseite; Production 200,000 Tonnen; Belegung 5—600 Mann.

Die Actiengrube bei Gittersee, auf der rechten Thalseite; Production 200,000 Tonnen; Belegung 5—600 Mann.

Die Privatgrube bei Goschütz, auf der rechten Thalseite; Production 30,000 Tonnen; Belegung 100 Mann.

Die drei Privatgruben bei Kohlsdorf, Wurgwitz und Nieder-Hermsdorf, auf der linken Thalseite, und eine Privatgrube bei Cunersdorf, am östlichen Ende der Formation, an der rechten Thalseite; Gesamtproduction etwa 20,000 Tonnen; Belegung 80 Mann. Die Kohlsdorfer Grube gehört jetzt zu den Burgk'schen Besitzungen.

Die Förderung aller Gruben im Plauenschen Grunde ist daher, nach einer ungefähren, jedoch unverbürgten, Schätzung zu 1,550,000 Tonnen jährlich anzunehmen, ist also etwa gleich der in den Revieren von Waldenburg und Neurode in Niederschlesien.

Die Art des Abbaues ist, bei der Gleichartigkeit des bebauten Kohlenflötzes, wenigstens auf den Hauptgruben, dieselbe, d. h. Strecken- und Pfeilerabbau mit mehr oder weniger Regelmässigkeit, je nachdem die der Flötze dieselbe gestattet. — In frühern Zeiten hat der Abbau sich theilweis nur auf die bessern mittlern Flötzschichten erstreckt; jetzt befleissigt man sich aber mehr eines reinen Abbaues, der auch vorzugsweise auf dem landesherrlichen Werke geführt wird, während auf den Gruben der rechten Thalseite, die hauptsächlich aus hartem Schiefer bestehenden untern Flötzlager, welche auf der linken Seite fast ganz fehlen, für eine spätere Gewinnung theilweis mehrere Fuss mächtig stehen bleiben, weil die geringern Sorten und grosse Quantitäten derselben jetzt nicht angemessen zu verwerthen sind.

Der Betrieb des Bergbaues wird, ausser den bereits erwähnten häufigen Verwerfungen der Flötze, hauptsächlich durch Tiefbaue, welche auf allen wichtigen Gruben Statt finden, durch tiefe Schächte und theilweis durch sehr beschwerliche Streckenförderung erschwert.

Die Tiefe der Förderschächte, welche zum Theil bei Burgk und Naundorf 130 — 180 Lachter beträgt und die bedeutenden Steinkohlenquantitäten, welche zu Tage geschafft werden, sind Veranlassung, dass nächst der Wasserhaltung zum grossen Theil auch die Schachtförderung mit Dampfmaschinen bewirkt wird, so dass für beide Zwecke auf den 5 ersten Gruben jetzt 16 dergleichen Maschinen aufgestellt sind. Ausserdem findet auch Göpel- und Haspelförderung Statt. — Die Tiefbaue sind verhältnissmässig nicht sehr wasserreich.

Die Kohlen sind, mineralogisch bezeichnet, Blätter- und Schieferkohlen und technisch: Gaskohlen, die besten, Schmiedekohlen, die folgenden, Kalkkohlen die klaren oder Staubkohlen, Koalkkohlen, die letztern im gewaschenen und gesetzten Zustande, um die Erde und die Kiese zum Theil abzuscheiden.

Das Zwickauer Steinkohlenbecken. — Dasselbe liegt eine Stunde südwärts von der Stadt im Muldenthale, welche hier in der Richtung von S. nach N. fließt, auf den Fluren der Ortschaften Reinsdorf, Oberhohndorf, Bockwarrechts und Planitz, Schedewitz, Neudörfel, auch Zwickau links dieses Flusses. Die Formation wird für jünger als die Dresdner gehalten.

Mit Weglassung der noch nicht vollständig ermittelten Fortsetzung der Steinkohlenformation im Streichen — gegen O. nach Wildenfels und gegen W. nach Lichtentanne hin — beschränkt das Auftreten derselben sich auf einen Flächenraum von höchstens 1 Stunde Längen- und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde Breitenausdehnung. Das Thal durchsetzt das Streichen der Formation fast rechtwinklich.

Das Liegende der Steinkohlen ist theils Grauwacke, theils ein auf derselben liegender Mandelstein mit Grünstein und das Hangende graues Conglomerat und Rothliegendes. Die Mächtigkeit der Formation beträgt 50 bis 60 Lachter, worin 9 verschiedene Kohlenflötze mit Zwischenmitteln von Schieferthon und Sandstein liegen; die Stärke der erstern ist von $\frac{1}{2}$ bis 4 Lachtern, die der letztern von 2 bis 12 Lachtern verschieden, so dass jedes Flötz für sich abgebaut wird. Die Gesamtmächtigkeit dieser 9 Flötze, von

denen die obern die schwächern, die untern die stärkern sind, steigt auf 8 bis 10 Lachter, und für unbauwürdig ist bis jetzt nur eins erklärt. Diese bedeutende Kohlenmächtigkeit, welche die der Dresdner Formation um das Doppelte und Dreifache übersteigt, die im Allgemeinen nicht bedeutenden, den Bergbau wenigstens nicht störenden Unregelmässigkeiten der Kohlenflötze in den jetzt bebauten Revieren, und die Güte der Kohlen sind es denn auch, welche dem Zwickauer Bergbau, ungeachtet des sehr beschränkten Feldumfanges, seine Wichtigkeit und hohe Ertragsfähigkeit geben.

Der Bergbau wird auf den Fluren der weiter oben genannten Ortschaften von 50 bis 60 Grundbesitzern getrieben; die Gruben haben ein beschränktes Feld und der Oberbau erfolgt nach Maassgabe des Absatzes. Nur wenige haben sich bis jetzt zu einer gemeinschaftlichen Bauvorrichtung und Wasserhaltung vereinigt, welche durch zwei Stölln und einige Dampfmaschinen erfolgt. — Die Förderung erfolgt gewöhnlich mit dem Haspel und nur auf einigen Schächten mittelst Dampfmaschinen.

Der Abbau ist ziemlich rein, wie das auch bei dem Werthe der Kohlen, bei dem beschränkten Grubenfelde und den obwaltenden Flötzverhältnissen ganz natürlich ist.

Zu bemerken ist, dass auf der linken Thalseite bei Planitz, in der Nähe des Ausgehenden, seit der Mitte des 17. Jahrhunderts, ein Grubenbrand stattfindet, der ein Feld von 115 Lachter Länge, 60 Lachter Breite umfasst und sich bis in eine Tiefe von 25 Lachtern erstreckt.

Die Kohlen sind Blätter- und Pechkohle und auf einigen Flötzen sogenannte Russ- oder

mineralische Holzkohle. Sie sind besser, als die Dresdener und gehören zu den besten Sorten in Deutschland. Koaks werden aus klarer Kohle bereitet. — Die jährliche Förderung wird nahe an 1 Million Tonnen betragen.

Zu Seite 253.

Mineralien aus dem Schlesischen Gebirge.

Bergkrystall, in ausgezeichneten Krystallen zu Järischau bei Striegau.

Feldspath, in ausgezeichneten Drillings- und Vierlingskrystallen in den Steinbrüchen bei Schildau im Hirschberger Thale.

Albit bei Stonsdorf; in Drusen des Granits zu Schreibershan bei Warmbrunn.

Kalait, auf Klüften im Kieselschiefer bei Domsdorf, unfern Jordansmühle, mit Bergkrystall; auf derbem Quarz bei Steine unweit Jordansmühl, und im Thonschiefer auf den Ritterbergen bei Striegau; in Kieselschiefer bei Nieski in der Oberlausitz.

Metaxit, im Serpentin bei Reichenstein.

Spinell (Ceylanit) in losen Körnern und Krystallen auf der Iserwiese, mit

Zirkon und

Saphir.

Gediegen Gold. Bei Goldberg und bei Nikolstadt in der Nähe von Liegnitz sind neuerlich wieder Versuchsbaue auf Gold angelegt.

Wasserkies, ausgezeichnet, in Braunkohle bei Ponoschau und Lublinitz in Oberschlesien und zu Schönstein bei Troppau.

Bernstein, im graublauen Mergel an der Lossener Höhe zwischen Boing und Löwen.

Saccharit, in der alten Chrysoprasgrube am Gläserndorfer Berge bei Frankenstein.

Zu Seite 328.

Mineralien des Alpengebirges.

Albit, krystallisirt (Periklin) in schönen, scharfen Krystallen an den Rothen Wänden im Pfitschgrunde in Tyrol. **Körnig** (Zuckerstein), Apatit, Adular, Glimmer und Laumontit einschliessend, am St. Gotthardt.

Prehnit, mit Bergleder, Diopsi, Granat, Epidot, Byssolith etc. in schiefrigem Feldspathgestein am Görner-Gletscher des Monte Rosa bei Zermatt, sowie am Mittagshorn in Oberwallis.

Stilbit am Giebelbach zwischen Viesch und Laax in Oberwallis; mit Chlorit und Albit auf Bergkrystall am Mont'Albrun im Binnenthale und im Sonnenthale bei Niederwald in Oberwallis.

Laumontit daselbst und am Mittagshorn.

Heulandit mit Adular, Bergkrystall, Laumontit etc. am Giebelbach und im Binnenthale in Oberwallis; am Krispalt.

Pennin am Fümel-Gletscher im Matterthal in Oberwallis.

Fuchsit in krummschiefrigen und zartschuppigen Massen mit Chlorit, Chromglimmer, Apatit etc. am Schwarzenstein im Zillerthale Tyrols.

Chromglimmer daselbst.

Liebenerit im rothen Feldstein-Porphyr im Fleimserthale Tyrols.

Paragonit (die Grundmasse, in welcher die Staurolithe und Cyanite liegen) am St. Gotthardt.

Margarodit (die Grundmasse, in welcher die schwarzen Turmaline liegen) im Zillerthal.

Bergkork, bei Pommat im oberen Theile des Formazza-Thales in Piemont; in der Rупleten-Alpe im Maderanthale bei Amsteg in Uri.

Bergleder bei Zermatt in Oberwallis; am Greiner im Zillerthale.

Diallag zu Grossarl in Salzburg; **Marmels** in Graubündten.

Bronzit zu Kraubat in Steyermark.

Grossular im Binnenthale.

Vesuvian am Fümelgletscher in Oberwallis; bei Zermatt in ausgezeichneten Krystallgruppen.

Zirkon in ganz ausgezeichneten farblosen Krystallen mit vorzüglich spiegelnden Flächen, mit Titanit etc. an den Rothen Wänden im Pfitschgrunde Tyrols; auf Eisenglanz mit Rutil am St. Gotthardt.

Korund, auf Dolomit, mit Eisenkies und Talk, am Campo longo in Tessin.

Rutil bei Aernen im Binnenthale in Oberwallis; in ausgezeichnet schönen Krystallen an den Rothen Wänden im Pfitschgrunde in Tyrol, mit Periklin und Titanit.

Anatas, mit Adular, Rutil, Bergkrystall etc., im Binnenthale in Oberwallis; an der Urseren-Spitz am St. Gotthardt; bei Sta. Brigitta im Tavetscher Thale Graubündtens; auf wasserhellem Apatit am Gotthardts-Hospiz.

Titanit am Steinhaushorn bei Guttannen an der Grimselstrasse; in schönen gelben Krystallen auf Chloritschiefer, mit Apatit etc., am

Schwarzenstein im Zillerthale; mit **Schwefelkies** im Maggiathale; zu Sta. Brigitta im Tavetscher Thale; in schönen lichtbraunen Krystallen mit **Zirkon** etc. an den Rothen Wänden im Pfitschgrunde in Tyrol.

Kieselmangan, rothes, am Splügen. **Schwarzes drittel - kieselsaures**, zu Finzen im Oberhalbstein-Thale in Graubündten.

Arragonit, mit **Chlorit**, **Bergkrystall** und **Rutil** am Schipsius an der Südseite des Gotthardts.

Predazzit, bei Predazzo in Tyrol.

Flussspath, wasserheller, mit **Adular**, **Bergkrystall**, **Titanit** etc., in Glimmerschiefer im Maggiathale in Tessin. **Rother**: am hintern Thierberge bei Guttannen im Berner Oberlande; in ein schiefriges Feldspathgestein eingewachsen.

Apatit, in schönen Krystallen, mit **Fuchsit** etc., am Schwarzenstein im Zillerthale; wasserhell am Gotthardts-Hospiz, mit **Adular** und **Laumontit**.

Cölestin, in ausgezeichneten Krystallen, in der Grube des Vauds bei Bex im Kant. Waadt.

Brongniartin, (**Glauberit**) als Seltenheit, mit **Gyps** und **Steinsalz** im Salzthon von Berchtesgaden.

Eisenvitriol, krystallisirt, an der Windgelle bei Silinen und im Zraggen-Thale in Uri.

Pistomesit, mit **Eisenglanz**, zu Thurnberg bei Flachau im Salzburg'schen Landgerichte Radstatt.

Kupferindig, in deutlichen hexagonalen Krystallen, zu Leogang in Salzburg.

Magneteisenstein, in schönen Krystallen, im Binnenthale.

Eisenpecherz, sehr ausgezeichnet auf dem Sieglitz - Stolln am Rathhausberg in Salzburg.

Titaneisen, mit Pennin und Feldspath, im Strahlstein, am Fümel - Gletscher.

Magnetkies, mit Granat, am Mittagshorn in Ober-Wallis.

Plinian, auf Bergkrystall, am St. Gotthardt.

Zu Seite 391.

Geologische Skizze des niederrheinischen Schiefergebirges.

Das weitverbreitete rheinisch-westphälische Grauwackengebirge hat, seitdem Sedgwick und Murchison (siehe das weiter oben beim Harze erwähnte Werk) es einer Untersuchung in Bezug auf die Abtheilung der dasselbe zusammensetzenden Glieder und einer Vergleichung mit den ähnlichen Schichten in England unterworfen, vielfach die Bemühungen der Geognosten in Anspruch genommen, zur Lösung einiger nicht unwesentlicher Zweifel, welche theils bei dieser Untersuchung übrig geblieben waren, theils durch die Ansichten angeregt wurden, welche Sedgwick und Murchison darüber aufgestellt hatten. Die Schwierigkeiten, auf welche diese Arbeiten stiessen, waren nicht geringe. Die Lagerungsverhältnisse im Innern dieses Gebirges sind so schwer aufzulösen, dass bis jetzt die Bemühungen, die Reihenfolge der Schichten aus ihrem räumlichen Verhalten — wie Dumont sagt, geometrisch — abzuleiten, im Allgemeinen gescheitert sind. Dieser Weg, der eigentlich entscheidende, wo es darauf an-

kommt, die Gliederung einer Gruppe geschichteten Gebirges festzustellen, hat daher nicht überall zum Ziele geführt und nur das ist bis jetzt völlig anerkannt worden, dass der Eifler Kalkstein, der durch die Menge seiner Versteinerungen von Gerolstein, Pelm, Soetenich so berühmt geworden ist, einzelne Mulden in der ihn umgebenden Masse von schiefrigen Schichten des Grauwackengebirges ausfüllt und daher jüngerer Entstehung als dieses ist, einer oberen Abtheilung desselben angehört. Diese Thatsache, welche Sedgwick und Murchison mit grosser Klarheit entwickelt haben, findet sich durch die Untersuchungen des Hrn. Römer*) vollkommen bestätigt, und kann nicht leicht wieder von neuem in Zweifel gezogen werden.

Paläontologisch hat derselbe diesen Unterschied ebenfalls vielschärfer und für die Kenntniss der Versteinerungen, wie sie gegenwärtig besteht, vollständig nachgewiesen. Das Verzeichniss der organischen Formen mit dem das Werk schliesst, zeigt sehr übersichtlich den Unterschied derselben, welche in dem Eifler Kalkstein vorkommen, und welche den darunter liegenden Schiefer- und Grauwacken-Schichten eigenthümlich sind. Die Zahl dieser letztern ist auffallend gering. Wir zählen überhaupt nur 33 Genera und 72 Species. Wenn auch der mangelhafte Zustand der Erhaltung dieser zum grössten Theile als Steinkerne in Sandstein- (Grauwacken-) Schichten vorkommenden Formen in Anschlag gebracht wird, so ist dies im Vergleich zu dem Reichthume der Faunen der Ab-

*) Das Rheinische Uebergangsgebirge, eine paläontologisch-geognostische Darstellung. Hannover 1844.

theilung des Silurischen Gebirges von England, Schweden und Russland eine sehr unbedeutende Anzahl. Mehre dieser Formen finden sich übrigens ebenfalls in der obern Abtheilung, in dem Eifler Kalkstein wieder: so kommen von den vier Spiriferen der untern Abtheilung drei Species: *Sp. ostiatus*, *cultrijugatus*, *striatulus*, in der obern Abtheilung wieder vor. Von den vier Terebrateln zwei Species, *T. prisca* und *primiparis*. Eine Vergleichung der in den rheinischen Gebirgen vorkommenden Versteinerungen mit denen, welche sich in Devonshire finden, wird vermisst.

Ein sehr wesentliches Verdienst hat sich Hr. Römer durch die Erkennung der wichtigen Ablagerungen zwischen der Sieg und den grossen westphälischen Kalksteinlagern von Elberfeld und Iserlohn erworben. Es ist sehr bestimmt erwiesen, dass diese grosse Schichten-Abtheilung, aus Schiefer und Sandstein (Grauwacke) bestehend, mit untergeordneten Kalklagen, welche theilweise ganz in den Schiefer übergehen, durchgehends dem Eifler Kalkstein gleichgestellt werden muss, dieselben Versteinerungen enthält, kaum irgend eine andere, welche nicht in der Eifel vorkommen. Die bekannten Kalksteine von Refrath, Paffrath, Gladbach, Lustheide, Steinbrech, Hand gehören hierher. Diese Thatsache ist bisher nicht bekannt gewesen, und es werden durch dieselbe viele Ansichten berichtigt, welche Sedgwick und Murchison von dem Gebirge auf der rechten Rheinseite aufgestellt haben. Gegen Osten hin ist diese obere Schichten-Abtheilung über Olpe hinaus weit verfolgt worden; die Schiefer von Bigge, welche eine ziemlich zahlreiche Fauna enthalten, bieten hier einen festen

Anhaltspunkt dar. Die Schwierigkeit, in diesem Gebirgsthale die obere und untere Abtheilung der Schichten zu trennen, beruht auf der mineralogischen Aehnlichkeit der sie zusammensetzenden Gesteine und auf der geringen Anzahl von Puncten, an denen sich in der älteren Abtheilung Versteinerungen finden. Ein Hauptpunkt für die Begrenzung dieser beiden Abtheilungen ist zunächst Olpe, wo charakteristische Versteinerungen beider ziemlich nahe beisammen gefunden werden. Diese Schwierigkeit ist besonders in dem östlichen Gebirgstheile gross. Die ältere Abtheilung scheint den Ostrand des Grauwackengebirges nördlich von Marburg kaum oder gar nicht zu erreichen. Die Gestalt der Kalksteinmulden der Eifel liefert den schlagendsten Beweis, wie zusammengesetzt und vielgestaltig die Begrenzung dieser beiden Abtheilungen in dem Gebirge sein mag, und wie ausserordentlich mühsam, wenn nicht vergeblich es sein möchte, dieselbe ohne Leitung mineralogischer Unterschiede der Schichten nur nach charakteristischen Versteinerungen aufzusuchen.

Von Wichtigkeit ist das Vorkommen der *Posidonia Becheri*, einer sehr ausgezeichneten Form, welche in den Schiefen oft wiederkehrt. Sie scheint westlich von Iserlohn nicht aufzutreten; findet sich hier in Schichten, die ganz bestimmt über dem westphälischen Hauptkalksteinlager, d. h. über dem Eifler Kalkstein, liegen. Ob eine Trennung derselben von den übrigen Schichtenfolgen in der weiter östlichen Fortsetzung des Gebirges nicht möglich ist, das scheint einer der Hauptpuncte zu sein, welcher dereinst Licht über die sehr verwickelten Verhältnisse dieser Gegend zu verbreiten im Stande

wäre. Herr Römer hat diese Trennung nicht durchführen können, indem diese Schichten sehr nahe mit andern zusammentreten, welche viele Versteinerungen der Biggeschiefer enthalten. Die Lagerung giebt bis jetzt noch keinen Leitfaden, und so möchte es wohl richtiger sein, die Abtheilungen möglichst zu beschränken, als durch die Sonderung der Schichten in kleinere Systeme ganz entschiedene Fehler zu begehen, welche selbst nachtheilig auf spätere Untersuchungen einwirken könnten. Denn es wird viel schwerer, Abtheilungen aufzugeben, die einmal eingeführt sind, als sie aufzustellen, wenn der bestimmte Beweis für sie erlangt wird. Der Aufmerksamkeit künftiger Beobachter kann aber dieses Verhältniss nur dringend empfohlen werden, denn da die Posidonienschiefer an dem östlichen Rande des Gebirges weit gegen Süden hin, bis Thalitter hin, vorkommen, so würde durch die Feststellung ihrer Reihenfolge ein bestimmter Aufschluss über einen ansehnlichen Theil des Gebirges erlangt werden.

Hr. Römer stellt die beiden Abtheilungen des Gebirges, welche er unterscheidet, in Parallele mit dem Devon-System der englischen Geognosten und sucht darzuthun, dass selbst die tiefsten Schichten der untern Abtheilung — der rheinischen Grauwacke — keineswegs dem Silurischen Systeme von Sedgwick und Murchison gleichgestellt werden können. Die Gründe, die diese beiden Forscher für ihre Ansicht angeführt haben, sind schwach. Es sind wenige Versteinerungen der rheinischen Grauwacke in den Silurischen Schichten aufgefunden; Herr Römer beschränkt dieselben beinahe nur auf *Orthis rugosa*, *Terebratula*

prisca, *Calymene macrophthalma* (oder *Phacops Latreillii*, da *macrophthalma* einer nordamerikanischen Species angehört), welche überhaupt eine sehr weite, durch viele Schichten hindurchgehende Verbreitung besitzen, er zeigt, dass *Pentamerus Knightii* und *Calymene Blumenbachii* nicht in der rheinischen Grauwacke vorkommen; dass zwar ein *Homalonotus* darin sehr verbreitet ist, aber specifisch verschieden von den Arten, welche in den Silurischen Schichten angegeben werden. Aus so wenigen Formen ist denn freilich kein sicherer Schluss zu ziehen, und der Eifler Kalkstein steht der rheinischen Grauwacke durch Aehnlichkeit mancher Formen wohl näher. Dagegen aber muss anerkannt werden, dass in einer so überaus mächtigen Reihenfolge von Schichten, wie doch jedenfalls die rheinische Grauwacke ist, nothwendig die jüngeren von den älteren Schichten getrennt werden können, oder, richtiger gesagt, die Reihenfolge der Schichten oder Schichten-Abtheilungen zu bestimmen sein möchte. In dem ganzen Gebirgsumfange tritt keine ältere Gebirgsabtheilung — keine Schicht des Silurischen Systems auf, aber das kann nicht hindern, zu bestimmen, welche Räume des Gebirges von den tieferen Schichten, und welche von den obern Schichten der rheinischen Grauwacke eingenommen werden. Diese Frage kann nicht abgewiesen werden, sie hängt mit der nähern Kenntniss des ganzen Gebirges innig zusammen; ist sie genügend beantwortet, dann erst kann erläutert werden, ob die tieferen Schichten der rheinischen Grauwacke gar keinen paläontologischen Unterschied gegen die mittleren und höheren Schichten derselben bis zum Eifler Kalkstein hin wahrnehmen lassen, oder

nicht. Hiermit hängt offenbar auch das Vorkommen mehrerer sonst nicht weiter aufgefundenen Versteinerungen in dem Dachschiefer bei Wissenbach zusammen. Die unbedingte Zurechnung desselben zur älteren Grauwacke scheint noch nicht genügend gerechtfertigt, und der Muthmassung, dass dieses Glied sich dereinst als an einer bestimmten Stelle in der Reihenfolge der Schichten stehend erweisen werde, bleibt noch Raum.

Dumont hat bereits seit langer Zeit den Versuch gemacht, die Reihenfolge der Schichten älterer Grauwacke festzustellen. In einiger Beziehung ist derselbe nicht glücklich gewesen, denn er hat den Kohlenkalkstein und den Eisler Kalkstein in eine System-Abtheilung, *terrain anthraxifère*, zusammengeworfen; im Allgemeinen hat er aber eine Bahn verfolgt, welche als richtig anerkannt werden muss, nämlich vom Kohlengebirge ausgehend auf Entwicklung der räumlichen Verhältnisse der Schichten ihre Reihenfolge festzustellen. Derselbe hat auf diesem Wege schon mehrere sichere Resultate erlangt und sich einen wohlverdienten Ruf erworben. Aber dieser Weg ist für die ältere Schichten-Abtheilung nur mit der äussersten Vorsicht zu verfolgen, und die falschen Resultate, welche aus der Richtung des Einfallens der Schichten, aus der mineralogischen Aehnlichkeit der Gesteine gezogen werden können, liegen so nahe, dass bei dem mühsamen Verfolgen dieser Verhältnisse eine nicht geringe Selbstüberwindung nothwendig ist, um nicht nach solchen Resultaten zu greifen.

Wie schwierig aber diese Ermittlungen sind, das möchte am einfachsten aus der Be-

trachtung des Verhaltens der Schichten zu beiden Seiten des Rheins hervorgehen. Die jüngere Schichtenabtheilung reicht auf dem rechten Rheinufer vom Ausflusse der Sieg bis nach Erkrath, während in der südwestlichen Verlängerung der Streichungslinie in der Gegend von Soetenich bis Wenau Schichten auftreten, welche zum grössten Theile für die tiefsten der untern Abtheilungen angesprochen werden.

Die Entfernung dieser beiden Querlinien ist allerdings ziemlich bedeutend und beträgt gegen 8 Meilen; allein bei den geraden, weit aushaltenden Streichungslinien der Schichten scheint es doch sehr räthselhaft, wie ein so gänzlich verschiedenes Verhalten der Schichten sich herausstellen kann und nur Formen, wie die Mulden des Eifler Kalksteins, sind geeignet, einigen Aufschluss darüber zu geben.

Zu Seite 399.

Mineralien aus der Umgegend des Laacher Sees.

Am Laacher See finden sich, nach Dr. Sandberger:

Quarz, in schönen glasglänzenden, muschli- gen Stücken in der Lava von Niedermendig.

Opal, gemeiner, in rundlichen Massen, in schwärzlicher Lava von Obermendig.

Rhyakolith, ausgezeichnet, in muschli- gen, irisirenden Stücken, am Gänsehals bei Ball; krystallinisch und körnig bildet er die fast ganze Masse der Auswürflinge. In den krystallinischen Stücken bildet er nicht selten Krystalle von 3 bis 4 Linien Grösse.

Mejonit, schön krystallisirt, aber nicht häufig, in Rhyakolithgestein.

Nephelin, in milchweissen, langsäulenförmigen Krystallen im feinkörnigen Rhyakolith; in kleinen Kryställchen in der Lava, welche er mit Augit und Magneteisen zusammensetzt.

Hauyn und Nosean. Der Natron-Hauyn ist dem Laacher See eigenthümlich; häufig geht er in Nosean über; zuweilen finden sich Stücke, die an einem Ende die schwarzgrüne Farbe und den eigenthümlichen Sammetglanz des Noseans und am andern die hellblaue des Hauyns zeigen. Selten kommen ausgebildete Krystalle vor; meist lassen sich nur ein oder zwei Flächen unterscheiden. Die Farbe des Hauyn's wechselt in allen Nüancen, vom Dunkellasurblau u. s. f. bis zum Wasserblau, undurchsichtig bis stark durchscheinend. Die dunkler gefärbten Varietäten finden sich in den Laven, die helleren in dem Rhyakolith-Gestein. Die erwähnten Uebergänge bis ins Grauschwarze kommen nur in den Rhyakolithen vor; zuweilen bilden Rhyakolith und Nosean in fast gleich grossen Körnern ein wahres Oolith-Gestein.

Sodalith. In häufig sehr schönen wasserblauen bis milchweissen Granatoëdern; bläuliche derbe Stücke in krystallinischen Rhyakolithen, mit Titanit und Hornblende; weisse, fast farblose mit Zirkon und Nephelin im körnigen Rhyakolith. Nicht selten sind Krystalle mit unsymmetrisch in die Länge gezogenen Rhombenflächen.

Leucit setzt ein eignes Gestein zusammen; in grauer, felspathartiger Grundmasse liegen Krystalle von Leucit, Melanit, Glimmer u. Rhyakolith (bei Rieten). Muschlige, glasglänzende Stücke in mit

Porrizin ausgekleideten Höhlungen der Lava, verwittert im Trachitgestein der Gegend von Ball.

Stilbit, in sehr dünnen Nadeln in einem Hornblende-Auswürfling. Der einzige Zeolith am Laacher See.

Hornblende. Sehr verbreitet am Laacher See, jedoch nichtkrySTALLINISCH, von pechschwarzer oder schwärzlichgrüner Farbe in der Lava; als Gemengtheil in den Syenit-Auswürflingen, u. in Krystallnadeln u. ausgebildeten Krystallen; weit häufiger als der Augit, also umgekehrt, wie bei thätigen Vulkanen (mit Ausnahme der Andes),

Augit. In wohlausgebildeten, losen Krystallen am Böllerberge bei Ettringen, oft in Zwillingen; ausserdem in muschligen, schwarzen Stücken in einzelnen Auswürflingen und in Massen von Augitfels am Gänsehals bei Ball.

Porrizin. Dieser nadelförmige, grüne Augit erfüllt häufig kleine Weitungen in der Lava. meist mit muschligem Leucit u. Hauyn; selten mit Sodalith in den Auswürflingen.

Bucklandit. Nicht häufig; stets mit Zirkon vergesellschaftet, in feinkörnigen Rhyakolithen, meist krystallisirt, von schwarzer Farbe und deutlich theilbar.

Granat. — Rother Gr., von hyazinthrother Farbe, in grossen Körnern von 4 Linien Durchmesser (abgerundeten Trapezoedern, sehr selten. — Melanit, in undeutlichen, kleinen Körnern im Leucit-Gestein von Rieten.

Staucolith. Aeusserst selten, bisher nur ein Mal gefunden.

Spinell. Sehr selten, in kleinen, blassrothen Körnern im Rhyakolith-Gestein.

Zirkon. In milchweissen Krystallen, auf körnigem Rhyakolith-Gestein aufgewachsen, mit Ne-

phelin und Bucklandit; ausgezeichnet durch einen blassrosenrothen Schimmer auf dem frischen Bruche, welcher bald erlischt.

Saphir. In einigen ausgezeichneten Krystallgruppen, auf Auswürflingen aufgewachsen, vorgekommen in derben, fast ultramarinblauen Stücken in der Lava; auch in einem gneisähnlichen Gestein, sowie in einem Auswürflinge, in einem krystallinischen Gemenge von Rhyakolith, Titanit und Hornblende.

Chrysolith. In kleinen Krystallen, mit Saphir und (einaxigem) Glimmer in der Lava von Mayen; sehr selten. Zugleich krystallinische Massen. In schön irisirenden, muschligen Stücken von nicht selten $\frac{1}{2}$ " Durchmesser in der Lava.

Hyalosiderit (Eisenchrysolith), nicht häufig in der Lava von Niedermerdig.

Dichroit. In bläulichgrauen Körnern in einem gneisartigen Gestein eingewachsen.

Glimmer, einaxiger. In schönen tafelförmigen Krystallen in einem Syenit-Auswürfling, in losen Blättern am Gänsehals bei Ball etc., im Leucit-Gestein, und mit Rhyakolith in granitischen Auswürflingen. Als Glimmerschiefer, Granaten enthaltend, zu Wehr am Laacher See. Nach Sandberger ist dieser braune bis ziegelrothe Glimmer aus häufig in der Lava anzutreffendem geglühtem Thonschiefer entstanden.

Aragonit, in undeutlichen, krystallinischen Massen als Aufzug auf der Oberfläche eines an Hornblende reichen Auswürflings.

Apatit. In langgezogenen Krystallen in krystallinischen Hornblende-Auswürflingen eingewachsen.

Gyps. Sehr selten, in krystallinischen Massen und feinen Nadeln in Höhlungen der Lava von Mayen.

Magneteisen. Im schönen Octaëdern, mit Rhyakolith, Titanit und Hornblende in dunkelgrauen, durch eingewachsene Rhyakolithkrystalle porphyrartigen krystallinischen Auswürflingen; in Körnern, mit Zirkon, Nephelin und Sodalit in weissem, körnigem Rhyakolith-Gestein eingewachsen, in muschligen Stücken in der Lava von Niedermendig, und in losen Körnern, mit allen andern dort vorkommenden Mineralien, am Ufer des Sees.

Titanit (Semelin). Für den Laacher See sehr bezeichnend, und nächst Hauyn, Rhyakolith und Hornblende das häufigste Mineral. In kleinen, weingelben, zum Theil gut ausgebildeten Krystallen in sehr krystallinischen Rhyakolith-Gesteinen und in den Syenit-Auswürflingen. Derb, mitsplittrigem Augit und muschligem Rhyakolith am Gänsehals bei Ball.

Hr. Sandberger giebt einige Bemerkungen über die Art der Entstehung dieser Mineralien, die sich mit grosser Wahrscheinlichkeit aus den manchen vom Laacher Vulkan und dem benachbarten Ettringer Böllerberge ausgeschleuderten, ziemlich unveränderten Gesteinsbruchstücken von Primitiv-Gesteinen, den bereits erwähnten Laven-einschlüssen, und aus den in den ganz veränderten Auswürflingen auf primären Lagerstätten vorkommenden Mineralien bestimmen lässt. Diese Gesteine bestehen vorzugsweise aus Feldspath, Glimmer und Hornblende, nämlich in Gneiss, Granulit, Syenit, Hornblendeschiefer, sowie in Granit führendem Glimmerschiefer. Als in die-

sen Gesteinsarten ursprünglich vorhanden betrachtet Herr Sandberger:

1. Granat, Spinell, Dichroit, Staurolith, Zirkon, Sodalith, Quarz, z. Theil auch Saphir und Titanit in den granitischen Gesteinen.

2. Apatit, Bucklandit und Titanit in den Hornblende-Gesteinen, welche vielleicht im Tiefsten des Gebirges Gneiss und Granulit bilden.

Aus den Bestandtheilen dieser Gebirgsarten erklären sich die der neugebildeten Mineralien, und aus der Menge der Verbindungen, welche die verschiedenen, in jenen Felsarten enthaltenen Basen und Säuren bei der Schmelzung und Auflösung in kochend heissem Wasser mit einander eingegangen waren, lässt sich auf die möglicher Weise in der Gegend anzutreffenden Mineralien schliessen.

Das Fehlen von Zeolithen und vom Labrador — statt dessen, neben Magneteisen und Augit, Nephelin die Zusammensetzung der Lava bildet — lässt sich leicht aus der Abwesenheit der Kalkbasis, die die ganze Bildung derselben bedingt, erklären.

Wenn gleich die Zahl der am Vesuv vorkommenden einfachen Mineralien grösser ist, als am Laacher See, so sind für jenen nach Abrechnung der am Laacher See wohl auch vorhanden gewesenen Alkalisalze, nur die zeolithischen und die metallischen Mineralien charakteristisch.

Die nicht unmittelbar mit dem Heerde des vulkanischen Feuers in Verbindung stehenden Gesteine zeigen sich ziemlich unverändert; so die Grauwacke bei Rieten, welche gut erhaltene charakteristische Versteinerungen enthält.

(*Spirifer macropterus*, *Sp. micropterus*, Gf.,

Hartmann's Taschenb., Suppl.

Pleurodictyum problematicum, id., Orthis Sedgwickii, Arch. et Vern. etc.)*

Zu Seite 403.

Mineralien aus Nassau und Siegen.

Chalcedon, in Pseudomorphosen nach Kalkspath, im Diorit des zur Erleichterung der Lahnschiffahrt bei Weilburg durchgetriebenen Tunnels.

Albit (Periklin) in ausgezeichneten Krystallen im Diorit des Löhnberger Weges in der Nähe von Gräveneck bei Weilburg.

Labrador, im Diorit des Lahntunnels bei Weilburg, krystallisirt.

Laumontit, in Kalkspath, im Dioritschiefer des Lahntunnels; zusammen mit Prehnit, in nadelförmigen Krystallen.

Hornblende, in schönen, krystallinischen Partieen im Diorit des Lahntunnels bei Weilburg.

Strahlstein, von schön lavendelblauer Farbe, auf Klüften des Diorites, mit Kalkspath zusammen, im Lahntunnel.

Epidot, krystallisirt, mit dem Albit bei Gräveneck.

Halloysit, in den Braunsteingruben von Niedertiefenbach bei Limburg an der Lahn.

Kalkspath, in schönen Rhomboedern und Skalenoedern im Diorit des Lahntunnels.

Braunspath, in Pseudomorphosen nach Kalkspathskalenoedern im Diorit des Lahntunnels.

*) Oeynhausens geognostisch-orographische Karte der Umgebung des Laacher Sees, entworfen 1847. 8 Blatt nebst 8 Bogen Text. Berlin 1847.

Würfel erz (Pharmakosiderit, Beudantit),
in Quarz mit Brauneisenstein zu Horhausen.

Mennige, in prachtvollen, morgenrothen,
erdigen Partien, die zuweilen noch die Form
des umgewandelten Weissbleierzses zeigen, auf
zerfressenem Quarz, auf der Grube Mehlbach
bei Weilmünster.

Pyrolusit, nebst

Psilomelan, dieser in Pseudomorphosen
nach Braunspath mit Halloysit, in den Braun-
steingruben von Niedertiefenbach.

Polianit, auf der eisernen Haardt im Sie-
genschen.

Plakodin auf der Grube Jungfer bei Müs-
sen im Siegenschen.

Beim Verleger dieses sind erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Hartmann, Dr. C. F. A., Taschen-
buch für reisende Mineralogen, Geologen, Berg-
und Hüttenleute durch die Hauptgebirge
Deutschlands und der Schweiz. Nebst einem
Atlas von 14 lith. Taf. mit illuminirten Ge-
birgsdurchschnitten und Karten. 8. Elegant
in Wachstafft gebunden mit Futteral. 3 $\frac{3}{4}$ Rthlr.
oder 6 fl. 45 kr. Eine Recension dieses schönen
Buches ist mitgetheilt in Nr. 21 von Gersdorf's Reper-
torium 1838, und es ist solche um so ehrenvoller für
Hrn. Hartmann, da sie von einem seiner erklärtesten
Gegner herrührt und selbst dieser, so schwer ihm dies
auch anzukommen scheint, dennoch nicht umhin kann,
Folgendes zum Lobe dieses Werkes zu sagen: „Der
Verf. ist hier einmal wieder auf seinem Lieblingsgebiete
gewesen und hat etwas Gutes geliefert. Anders
nämlich kann man dieses Vademecum nicht nennen —
und gefehlt hat uns bis jetzt eine Schrift dieser Art.
Die Aufgabe, welche der Verfasser zu lösen hatte,
bot in ihrer Lösung grosse Schwierigkeiten dar, na-
mentlich da er keine Vorgänger hatte. Die sorgfältige
Angabe der Quellen, die der Verfasser benutzt hat,
aus deren Reichhaltigkeit sich günstige Schlüsse auf
den Fleiss des Verfassers und auf die Zuverlässigkeit
seines Buchs machen lassen, wird Vielen eine äusserst
willkommene Zugabe sein. Durch den beigegebenen
kleinen Atlas wird dessen Werth erhöht. Die Aus-
stattung ist sehr gut.“ — Das Literaturblatt zum Mor-
genblatt 1839, Nr. 120, sagt: „Man erhält durch dieses
Buch eine gute Uebersicht über die Gebirge, Gebirgs-
arten, Mineralien und namentlich über den Metallreich-
thum u. die sämmtlichen Bergwerke Deutschlands und
der Schweiz.“ — Oken's Isis 1839, Heft 9, sagt: „Die-
ses bequeme Taschenbuch ist für den reisenden Mine-
ralogen ein trefflicher Wegweiser, denn es macht ihn
auf Alles aufmerksam, was er zu sehen wünschen kann.
Der Verfasser hat sichtbar die besten Arbeiten über
diese Gegenstände benutzt und die Sache deutlich und
vollständig dargestellt. Die Karten verbreiten sich über
ganz Deutschland und die Schweiz und sind geogno-
stisch illuminirt. Man hat mithin Alles in der Kürze bei-
sammen, was man zur Orientirung und Vergleichung

braucht.“ — Auch die schlesischen Provinzialblätter 1840, Nr. 9, empfehlen dieses schöne Werk angelegentlichst.

Bei den häufigen Reisen, welche jetzt hauptsächlich von jungen angehenden Naturforschern in mineralogischer, berg- und hüttenmännischer Beziehung gemacht werden, war ein Werk, wie das durch den obigen Titel näher bezeichnete, ein wahres Bedürfniss. — Nach einer Einleitung über einige allgemeine geologische Punkte und über die geologische Geographie geht der Verfasser zu den einzelnen Gebirgen über. Er beginnt mit dem Harz, geht über den Kyffhäuser nach dem Thüringer Walde, von diesem durch den Frankenwald nach dem Fichtelgebirge, von dort nach dem Sächsischen Erzgebirge, dann nach dem Niederschlesischen, Glatzischen und Böhmischem Gebirge, darauf nach den Alpen, nach dem Schwarzwald und endlich nach dem Niederrheinisch-Westphälischen Gebirge. Von jedem dieser Gebirge ist zuvörderst eine orographische Uebersicht gegeben; dann wird von seiner geologischen Beschaffenheit, darauf von den darin vorkommenden Mineralien und endlich von dem in dem Gebirge umgehenden Bergbau- und Hüttenbetrieb geredet.

Lyell, C., Elemente der Geologie.

Aus dem Englischen von Dr. C. Hartmann.

Nebst einem Atlas mit 36 lithogr. Tafeln. 8.

Elegant cartonn. in Etuis und Goldschnitt.

2 $\frac{3}{4}$ Rthlr. oder 4 fl. 57 kr.

Lyell, C., Grundsätze der Geologie,

oder die neuen Veränderungen der Erde und ihrer Bewohner in Beziehung zu geologischen Erläuterungen. Erster Band. Auch unter dem

Titel: die Geschichte der Fortschritte der Geologie und Einleitung in diese Wissenschaft.

Aus dem Englischen von D. C. Hartmann.

Mit 6 lith. Tafeln. 8. 2 Rthlr. oder 3 fl. 36 kr.

Desselben Werkes zweiter Band.

A. u. d. T.: Die neuen Veränderungen der unorganischen Welt, oder Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen Einwirkungen des Wassers und des Feuers auf die Gestaltung des festen Theiles der Erde.

Deutsch von Dr. C. Hartmann. — Mit 33 lith. Tafeln. 8. 2 $\frac{5}{6}$ Thlr. oder 5 fl. 6 kr.

Desselben Werkes dritter Band.

A. u. d. T.: Die neuen Veränderungen der organischen Welt, oder Erklärung der Fragen über das wirkliche Vorhandensein und die Unbeständigkeit der Specien und über die ihrer Dauer angewiesenen Grenzen, sowie der Processe, durch welche Thier- und Pflanzenreste fossil wurden, zur Erläuterung geologischer Thatsachen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 8. 2 $\frac{2}{3}$ Rthlr. oder 4 fl. 48 kr.

Villefosse, H. de, über den Mineralreichthum.

Betrachtungen über die Berg-, Hütten- und Salzwerke verschiedener Staaten, sowohl rücksichtlich ihrer Production und Verwaltung, als auch hinsichtlich des jetzigen Zustandes der Bergbau- und Hüttenkunde.

Deutsch bearbeitet von Dr. C. Hartmann.

Drei Bände. Nebst einem Atlas von 40 theils illuminirten Tafeln in grossem Landkarten-Format. gr. 8. 20 Rthlr. oder 36 fl.

Desselben Werkes vierter (oder 1.

Supplement-) Band. Auch unter dem Titel: Repertorium der Bergbau- und Hüttenkunde, enthaltend eine vollständige Zusammenstellung der neueren Fortschritte dieser Wissenschaften. Von Dr. C. Hartmann. Nebst einem Atlas von 16 lith. Plano-Tafeln. gr. 8. 9 Rthlr. oder 16 fl. 12 kr.

Desselben Werkes fünfter (oder 2.

Supplement-) Band. Nebst einem Atlas von 20 litho. Planotafeln. gr. 8. 12 Rthlr. oder 21 fl. 36 kr.

Gross, L. Freihr. v. (Grossh. Sächs. Kammerherr u. Geh. Fin.-Rath), Geologie,

Geognosie und Petrefactenkunde mit 500 Abbildungen der die Gebirgsformationen charakterisirenden Petrefacten. Mit 16 lith. Tafeln. gr. 8. 2 Rthlr. oder 3 fl. 36 kr.

Hartmann, Dr. C. F. A. (Herzogl. Braunschw. Bergcommissär etc.), Handbuch der Mineralogie zum Gebrauch für Jedermann, besonders aber für Universitäten, Berg-, Forst- und polytechnische Akademien, zum Selbststudium und für Sammler. Zugleich als zweite ganz umgearbeitete Auflage „der Mineralogie in 26 Vorlesungen“. Erster Bd. Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten und 11 lithogr. Foliotafeln. Zweiter und letzter Band, mit vielen Holzschnitten u. 19 lithogr. Foliotafeln. gr. 8. 1. Bd. 3 Rthlr. oder 5 fl. 24 kr. 2. Band. 4 $\frac{3}{4}$ Rthlr. oder 8 fl. 36 kr. Preis aller 2 Bände 7 $\frac{3}{4}$ Rthlr. oder 14 fl.

D'Aubuisson de Voisin, Lehrbuch der Geognosie oder Darstellung der heutigen Kenntnisse von der physikalischen und mineralogischen Beschaffenheit des Erdkörpers. Im Auszuge übersetzt von C. Hartmann. Zwei Theile mit Gebirgsprofilen. 8. 2 Rthlr. oder 3 fl. 36 kr.

Combes, Ch. (K. Franz. Ob.-Berg-Ingenieur u. Professor der Bergbaukunst an der Bergwerksschule zu Paris), Handbuch der Bergbaukunst, oder die Lehre von der Aufsuchung u. Gewinnung der nutzbaren Mineralien, deutsch bearbeitet von Dr. C. Hartmann. Zwei Bände. 4. Zusammen circa 100 Bogen Text nebst Atlas von 60 bis 65 Foliotafeln. In 2 Bänden oder 10 Lieferungen, jede zu 10 Bogen Text und mit 6 bis 7 Tafeln. Jede Lieferung 1 $\frac{1}{2}$ Rthlr. oder 2 fl. 42 kr.

Hartmann, Dr. C. F. A., Handbuch
der prakt. Metallurgie oder Darstellung der
Gewinnung u. Verarbeitung der in den Künsten
und Gewerben nutzbaren Metalle. Für Berg-
und Hüttenleute, Künstler, Gewerbtreibende
jeder Art, besonders aber Alle, welche in
Metall arbeiten. Zweite, um 10 Druckbogen
vermehrte Auflage. 2 Bde. mit 18 lith. Tafeln.
3 $\frac{1}{3}$ Rthlr. oder 6 fl.

Hartmann, C., der wohlunterrichtete
Hohofen- und Hammermeister, oder ge-
meinfassliche Darstellung der Roheisenerzeu-
gung, der Stabeisenfabrication und der Stahl-
bereitung. Für angehende Hüttenbeamte,
Hüttenbesitzer, Eisenhüttenarbeiter, sowie über-
haupt für Jeden, der Interesse am Eisenhütten-
gewerbe hat. Mit 12 lith. Querfoliotafeln. 8.
3 Rthlr. oder 5 fl. 24 kr.

Hartmann, C., der treue Führer
beim Schürfen, oder die äussern Kennzeichen
und Merkmale der Lagerstätten, wo mit guter
Aussicht bergmännische Schürf- und Bohr-
versuche auf Erzgänge, Steinkohlen- und
Braunkohlen-Flötze, Steinsalz, Torf, Braun-
stein, Salzquellen etc. unternommen werden
können. Nach Combes, Degoussé, Mohs,
Villefosse und Andern. Mit 7 lith. Tafeln. 8.
1 $\frac{1}{6}$ Rthlr. oder 2 fl. 6 kr.

Voigt, Joh. C. W., Geschichte des
Ilmenauischen Bergbaues, nebst einer geogno-
stischen Darstellung der dasigen Umgegend
und einem Plane, wie das Werk mit Vorthail
wieder anzugreifen ist. Nebst einem Portrait
des Verf., einer petrogr. Karte u. 3 Stein-
drücken. 4. geh. 2 $\frac{1}{2}$ Rthlr. oder 4 fl. 9 kr.

Auch unter dem Titel:

Supplement

zu dem

Taschenbuche

für

reisende Mineralogen,

Geologen, Berg- und Hüttenleute

durch die

Hauptgebirge Deutschlands und der Schweiz.

Von

Carl Hartmann.

Weimar 1848.

Druck und Verlag von Bernhard Friedrich Voigt.

Hartmann, Carl Friedrich Alexander,

Supplement zu dem Taschenbuche für reisende Mineralogen, Geologen, Berg-
und Hüttenleute durch die Hauptgebirge Deutschlands und der Schweiz

Weimar 1848

Lith. 207 ob-2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10283705-6